

中華民國第42屆中小學科學展覽會

∴ 作品說明書 ∴

國中-應用科學科

科 別：生活與應用科學

組 別：國中組

作品名稱：大水過後~機車大戰三部曲

關 鍵 詞：基隆河水患、泡水機車、生鏽

編 號：030813

學校名稱：

基隆市立百福國民中學

作者姓名：

黃彥焜、王永同、陳星如、余子杰

指導老師：

蔡佳雯、朱雅惠



大水過後--機車大戰三部曲

壹、摘要

本研究主要針對泡水機車進行深入的探討與研究，由此出發分別探討（1）淹水的成因、情形及改善方式（2）淹水地區民眾對泡水機車的瞭解與看法（3）泡水機車的各部構造及其生鏽情形（4）瞭解泡水機車零件受損的原因，並提出改進方案（5）分析各種不同性質水質對機車零件的影響等，並在研究最後將所有有關泡水機車之問題與解決方式，以小錦囊方式彙整出來，供民眾參考，避免吃虧花冤枉錢，並提供修復後問題處理。

貳、研究動機：

之前的象神、納莉颱風席捲全台，帶來驚人的雨量和風勢，加以基隆河道截彎取直，急流的河水直沖下游低窪地區，在基隆、汐止、暖暖及百福社區更是被水淹得損失慘重。

颱風假過後，大家一來到學校就熱烈的討論著各自住家附近淹水的情景，忽然有幾位同學發現了共同的問題：『為什麼機車泡水後，都會有許多共通的問題及毛病呢？』大家也都很好奇，於是我們幾位同學就去向理化老師尋求解答，發現泡水機車零件多會生鏽且零件生鏽的程度也會受到外在因素的影響，正好與我們所學過的單元有關（水污染、空氣的組成）；事後大家仍意猶未盡，於是我們成立科展小組，進一步深入去探討『泡水機車』的相關問題。

參、研究目的

1. 瞭解附近及居住地區淹水的成因、情形及改善方式。
2. 探討附近及居住地區民眾對泡水機車的瞭解與看法，並提出建議。
3. 研究泡水機車的各部構造，以利探討機車生鏽情形。
4. 瞭解機車零件受損的原因，進一步提出改進方案。
5. 分析基隆河河水性質，探討其對機車的影響。
6. 設計泡水機車錦囊卡『泡水機車三部曲~如何妥善處理篇』，防止民眾吃大虧，並提供修復後問題處理。

肆、研究方向

1. 取不同日期之基隆河河水及砂土，並量測其 pH 值、含砂量。
2. 拆解泡水機車，認識機車內部各零件構造，並觀察泡水機車之零件生鏽情形。
3. 測量不同廠牌之輕重型機車排氣管高度，研究不同的淹水程度對泡水機車的影響及差異。
4. 問卷調查附近及居住地區民眾與機車行老闆對泡水機車的認知與看法。
5. 研究居住地區選舉候選人之防洪相關政見，探討其成效與利弊。
6. 將不同零件分別泡入基隆河、不同性質（酸、鹼）與不同濃度（0.1 %、0.2 %、0.3 %、0.35 %、0.4 %、0.5 %）鹽水溶液中，分析其對機車零件生鏽的影響與觀察其變化。

伍、研究設備及器材

機車數部、機車各部位零件若干、工具箱、燒杯、量筒、漏斗、滴管、酒精燈、三腳架、濾紙、秤量天秤、蒸發皿、水桶、杓子、塑膠瓶、pH 計、捲尺、塑膠桶、各類酸、鹼溶液（鹽酸、硫酸、氨水、氫氧化鈉、硝酸）鹽。

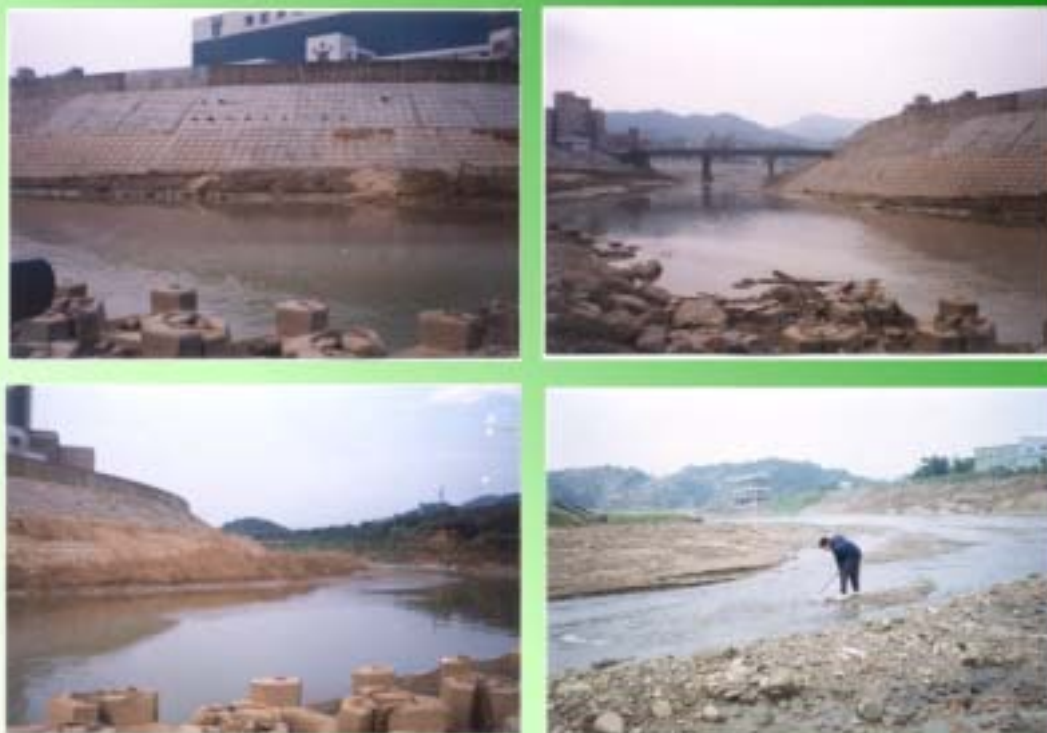
陸、研究過程與數值分析

一、基隆河水值分析

將泡水機車送修時，老闆會先用空氣槍將機車零件（並不包含電子零件）中的水和泥砂清掉避免零件生鏽與阻塞；如：齒輪、開關系統等鐵製零件會因生鏽而損壞、油箱因進水而生鏽受污染損害引擎、砂石進入油箱或線路中造成線路斷線等問題。這使我們想到不同淹水地區的水質不同，對機車影響的程度及生鏽情形是否也不同呢？因此我們取基隆河河水與基隆港海水，分析其含砂量與 pH 質。

1.過程

- （1）本實驗採水以淹水地區旁之基隆河為主（見圖一），共分為四大地區：汐止、百福、暖暖、基隆市區（仁愛區）。汐止、百福、暖暖隸屬於基隆河流域，近幾年每次颱風來就淹水，汐止更是淒慘，家家戶戶的機車可說是「每次淹水，每次泡水」；經研究發現基隆市區淹水主因是剛好遇到大漲潮導致海水倒灌。我們知道海水含鹽，但不知對機車零件影響為何，因此亦將基隆港列入取水點（取海水），各點取樣四次（見圖二）。



圖一、基隆河畔採水地區



圖二、基隆河取水與蒸發法實驗過程

(2) 分別以蒸發法和過濾法分析其含砂量

過濾法：

- A. 將濾紙摺成扇形並撕去一小角，使濾紙過濾時能緊貼漏斗內壁。
- B. 秤濾紙重，記錄之。
- C. 分別將各點河水，充分搖晃後，以量筒量取 200mL 水樣，置於燒杯中待用。
- D. 裝置過濾裝置（見圖三），並將 C. 燒杯中水樣分批，倒入漏斗內過濾。
- E. 將過濾後之濾紙，至於陰乾處陰乾，並秤重記錄之。
- F. 計算河水含砂量，如表一所示。

$$\text{含砂量百分比}(\%) = \frac{(\text{過濾後乾濾紙重} - \text{濾紙原重}) \text{ mg}}{\text{水樣 (200mL)}} \times 100 \%$$



圖三、含砂量與 pH 值測量實驗過程

表一、採樣地區河水含沙量分析（過濾法）

單位：百分比（%）

地區名稱 批 次	1 基隆	2 百福	3 汐止	4 暖暖
第一批	0.13	0.05	0.25	0.23
第二批	0.75	0.25	0.25	0.25
第三批	0.95	0.13	0.10	0.28
平均值	0.610	0.143	0.200	0.253

蒸發法：

- 取蒸發皿秤重並記錄之。
- 分別將各點水樣，充分搖晃，以量筒量取 200mL 水樣，置於燒杯中待用。
- 將蒸發皿置於陶瓷纖維網上，由 B.中分批取少量水樣倒入蒸發皿中，以酒精燈緩緩加熱。
- 至水樣完全蒸發後，靜置待蒸發皿冷卻後秤重並記錄之。
- 計算河水含砂量，如表二所示。

$$\text{含砂量百分比}(\%) = \frac{(\text{蒸發後烘乾蒸發皿重}-\text{蒸發皿原重}) \text{ mg}}{\text{水樣 (200mL)}} \times 100 \%$$

表二、採樣地區河水含砂量分析（蒸發法）

單位：百分比（%）

地區名稱 批 次	1 基隆	2 百福	3 汐止	4 暖暖
第一批	0.004575	0.000125	0.000300	0.000157
第二批	0.003950	0.000150	0.000426	0.000236
平均值	0.004263	0.000138	0.000363	0.000197

(3) 檢測各河水水樣之 pH 值如表三所示。

表三、採樣地區河水 pH 質紀錄表

百福地區水樣		暖暖地區水樣		汐止地區水樣		基隆地區水樣	
採樣日期	pH 質	採樣日期	pH 質	採樣日期	pH 質	採樣日期	pH 質
1/31	6.93	2/1	6.97	1/31	6.98	2/1	7.18
2/1	6.90	2/2	6.92	2/1	7.08	2/2	6.92
2/2	6.83	2/3	7.02	2/2	6.96	2/3	6.96
2/3	6.83	2/4	6.28	2/3	6.82	2/4	7.10
平均：6.873		平均：6.798		平均：6.960		平均：7.040	

2. 結果討論與分析

- (1) 含沙量實驗以兩種方法進行，發現過濾法所得之含砂量 (0.10~0.95 %) 遠高於蒸發法 (0.000125~0.004575 %)，推測可能由於河水中除了泥砂外，可能含有其它雜質會因加熱而蒸發散逸。
- (2) 過濾法所得之河水含砂量以基隆地區水樣含砂量較高，其餘地區差異不大；蒸發法所得之河水含砂量中，基隆地區水樣含砂量仍較其餘三區為高；故可知基隆海水中雜質較多。
- (3) 但兩種分析所得到之含砂量結果，顯示河水含砂量小於 1 %，但泡水機車中卻常常充滿泥砂淤積，推測這些泥砂可能來自基隆河沿岸與河底之積砂，所以減少砂子的含量應從減少沿岸泥砂堆積與定期清理河底淤泥著手。
- (4) 將四個採樣地點所取之水樣，進行 pH 值分析，得到結果發現其差異性不大，都接近 pH7 或呈弱酸、弱鹼性，但將所採水樣進行零件泡置實驗時，發現零件生鏽速度非常快速，可知河水的酸鹼性對於機車零件生鏽並無太大影響。
- (5) 根據本實驗結果，可再繼續探討不同酸鹼性對機車零件生鏽的影響。

二、拆解機車並觀察機車零件

將所取得之泡水機車拆解，觀察內部構造，並比較泡水機車零件與一般機車零件有何差異 (見圖四、圖五)。

1. 本次科展研究之泡水機車為校內老師淹水作廢之機車（見圖四）
2. 拆解時，先由機車外殼動手拆解（如圖五-1~3），接下來再一步一步的拆下各種主要零件（如圖五-4）。
3. 拆解各零件時，所觀察到的現象與紀錄如下：
 - （1）煞車線幾乎已完全生鏽。
 - （2）機油到處流漏，但卻無滲入零件生鏽之表面。
 - （3）空氣濾心器的濾心海綿已破碎不堪，並且內佈滿砂子與水。
 - （4）螺絲也因生鏽或「走牙」而難拆卸。
 - （5）河水、砂石滲入燈類之外殼內，無法排出。
 - （6）有些塑膠或其他材質，也因泡水過久而易碎裂。
 - （7）有些材質的零件卻沒生鏽也沒腐蝕（例：火星塞）。
 - （8）拆卸電瓶發現電瓶內溶液與外殼金屬部分有生鏽的現象，所以判斷有可能是河水、砂石浸入，造成酸液外漏生鏽；且電解液因河水進入而改變其 pH 值。
 - （9）部分零件、管線生鏽嚴重，且油箱內生鏽嚴重。



圖四、泡水機車外觀圖



圖五、泡水機車拆解後機車內部構造圖

4.將拆下來的零件分類，洗淨以刷掉油垢及鏽斑，吹乾以防止其再度快速生鏽；拍照後紀錄之，以利後續實驗的進行。

三、量測不同廠牌之輕重型機車排氣管高度

不同地區，淹水程度不盡相同；有些地區可能只有數公分，有些則高達幾層樓，我們從一些泡水車的相關資料得知，一旦水位高於排氣管，機車內部就會開始進水而影響機車的零件損壞及修復情形，因此我們藉由不同廠牌機車排氣管高度來探討泡水機車。

各種機車的排氣管高度與零件的位置會因廠牌的不同而有不同情形，其分析過程如下。

1. 過程

- (1) 實驗針對四種常見廠牌機車統計其排氣管高度，分別為：光陽、三陽、鈴木及山葉，分別測量該廠牌輕重型機車之排氣管離地高度，共計有效份數 375 份，其統計結果如表四~表七所示。
- (2) 本實驗在測量機車排氣管高度時，測量地點以大學、火車站前廣場做大規模而廣泛的測量以得到較準確的數據。

2. 結果討論與分析

- (1) 根據數據發現相同廠牌機車，排氣管高度差異大，除了輕重型機車排氣管高度不同外，不同廠牌，同型號的機車，也可能會有不同高度；另外腳架傾斜程度不同，也會影響排氣管高度。
- (2) 從(1)可知同廠牌、型號的機車，可能會有不同的高度，推測機車的「使用年限」為影響排氣高度的因素之一。

表四、機車排氣管高度（廠牌：鈴木）

機車數量：38 輛，單位：公分

數量↴	機車型式↴			
	50c.c.輕型↴	90-100c.c 重型↴	125c.c.重型↴	
1.↵	18.0.↵	27.0.↵	21.0.↵	31.0.↵
2.↵	19.5.↵	28.0.↵	26.8.↵	31.0.↵
3.↵	29.0.↵	28.6.↵	28.0.↵	31.6.↵
4.↵	31.3.↵	31.0.↵	28.9.↵	32.0.↵
5.↵	32.0.↵	31.8.↵	29.0.↵	33.3.↵
6.↵	32.5.↵	32.0.↵	29.0.↵	36.0.↵
7.↵	37.2.↵	34.0.↵	30.0.↵	40.0.↵
8.↵	39.0.↵	35.7.↵	30.0.↵	49.8.↵
9.↵	40.0.↵	36.5.↵	30.1.↵	↵
10.↵	41.0.↵	37.0.↵	31.0.↵	
平均高度 (cm) ↵	31.95.↵	32.16.↵	31.60.↵	

表五、機車排氣管高度（廠牌：三陽）

機車數量：111 輛，單位：公分

數量	機車型式					
	50c.c.輕型	90-100c.c 重型		125c.c.重型		
1.	24.9.	23.0.	38.0.	23.5.	29.0.	34.0.
2.	31.0.	25.0.	38.0.	25.0.	29.8.	34.1.
3.	34.0.	25.8.	38.6.	26.0.	30.0.	34.1.
4.	34.0.	26.0.	39.2.	26.0.	30.0.	34.1.
5.	34.5.	28.2.	48.0.	26.2.	30.0.	34.3.
6.	35.0.	28.0.	.	26.3.	30.0.	34.3.
7.	35.0.	29.0.		26.3.	30.2.	35.9.
8.	35.2.	32.5.		27.0.	30.2.	36.0.
9.	35.4.	33.0.		27.0.	30.2.	36.0.
10.	36.6.	33.3.		27.0.	30.3.	36.0.
11.	37.0.	33.5.		27.0.	30.8.	36.3.
12.	37.8.	34.0.		27.0.	31.0.	36.4.
13.	38.0.	34.0.		27.0.	31.0.	36.5.
14.	38.0.	34.0.		27.3.	31.1.	37.0.
15.	.	34.0.		27.4.	31.2.	37.3.
16.		34.5.		28.0.	31.2.	38.0.
17.		35.0.		28.0.	31.2.	38.2.
18.		35.0.		28.0.	31.4.	39.0.
19.		36.0.		28.3.	32.0.	39.2.
20.		36.0.		28.4.	32.0.	40.2.
21.		36.0.		29.0.	32.5.	40.6.
22.		36.4.		29.6.	33.6.	50.0.
23.		37.0.		29.7.	34.0.	50.6.
平均高度 (cm)	34.74.	33.61.		31.97.		

表六、機車排氣管高度（廠牌：山葉）

機車數量：120 輛，單位：公分

數量	機車型式						
	50c.c.輕型		90-100c.c 重型		125c.c.重型		
1.	19.0.	31.0.	25.0.	32.7.	22.1.	30.0.	33.1.
2.	19.1.	31.0.	26.1.	33.0.	25.1.	30.2.	34.1.
3.	20.8.	31.0.	27.1.	33.0.	27.0.	30.0.	34.2.
4.	22.9.	31.6.	27.2.	33.0.	27.2.	30.2.	35.0.
5.	22.0.	31.6.	28.3.	33.0.	29.0.	30.2.	35.1.
6.	22.0.	31.7.	28.3.	33.1.	29.0.	30.8.	36.0.
7.	27.0.	32.0.	29.0.	33.1.	29.3.	31.0.	37.3.
8.	27.1.	32.0.	29.0.	33.4.	29.4.	31.2.	38.0.
9.	27.2.	32.5.	29.5.	33.5.	29.7.	31.3.	45.5.
10.	28.0.	32.5.	30.7.	33.6.	29.8.	31.3.	48.5.
11.	29.2.	33.0.	30.7.	34.5.	30.0.	31.3.	52.8.
12.	29.2.	33.5.	30.8.	35.8.	30.0.	32.0.	90.8.
13.	30.0.	33.7.	30.9.	36.0.	30.0.	32.0.	
14.	30.1.	34.0.	30.0.	36.8.	30.0.	32.5.	
15.	30.3.	34.0.	30.0.	37.4.	30.2.	32.5.	
16.	30.4.	35.0.	31.0.	38.0.	30.2.	32.6.	
17.	30.6.	39.8.	32.6.	40.2.	30.5.	32.6.	
18.	30.6.	43.8.	32.7.	41.0.	30.5.	33.6.	
平均高度 (cm)	29.98.		32.28.		33.43.		

表七、機車排氣管高度（廠牌：光陽）

機車數量：106 輛，單位：公分

數量 ^①	機車型式 ^②							
1.	50c.c.輕型 cm.		90-100c.c. 重型 cm.		125c.c. 重型 cm.			
2.	25.0.	36.1.	28.1.	36.0.	24.6.	28.0.	35.4.	38.0.
3.	28.0.	38.1.	28.3.	37.0.	25.0.	28.3.	36.4.	38.0.
4.	29.0.	38.6.	29.1.	37.2.	25.7.	29.0.	36.6.	38.0.
5.	30.0.	.	29.1.	37.3.	26.0.	29.3.	37.0.	38.5.
6.	30.1.		29.3.	37.4.	26.0.	30.1.	37.0.	38.5.
7.	30.3.		30.0.	37.4.	26.1.	30.1.	37.0.	38.8.
8.	31.4.		32.0.	37.5.	27.1.	30.2.	37.0.	38.8.
9.	31.8.		33.2.	38.1.	27.1.	31.0.	37.4.	38.8.
10.	33.4.		34.7.	38.5.	27.2.	31.0.	37.4.	39.9.
11.	34.5.		34.8.	52.0.	27.8.	31.0.	37.6.	39.5.
12.	35.0.		34.9.	53.2.	28.0.	32.0.	37.7.	39.5.
13.	35.1.		35.0.	.	28.0.	33.1.	37.8.	41.9.
14.	36.0.		35.0.		28.3.	33.6.	38.0.	.
15.	36.0.	35.1.	28.3.		33.6.	38.6.		
16.	36.1.	35.2.	28.5.		34.0.	38.6.		
17.	36.6.	36.2.	28.5.		35.0.	38.7.		
平均高度 (cm) .	33.22.		35.61.		33.30.			

- (3) 分析排氣管離地平均高度，發現排氣量 50c.c.以「三陽」最高；排氣量 100c.c.以「光陽」最高；排氣量 125c.c.以「山葉」最高，排氣管高度可決定輕度淹水地區泡水機車零件損壞情形，此分析可作為民眾購買機車時的考量因素之一。
- (4) 不同排氣量機車平均排氣管高度比較：125c.c.>100c.c.>50c.c.。
- (5) 排氣管出口方向的不同，對機車進水時也會造成不同程度的影響，可分為二種：開口朝下及水平開口；其中以水平開口淹水時較易進水與積水，因水平開口排氣管高度一般較開口朝下略低。開口朝下者，又因不同廠牌而有所不同。

四、問卷調查有關泡水機車之問題

為了瞭解機車泡水後的處理方式及泡水機車修復後所發生的問題，針對泡水機車設計相關問題，由這些問題更深入瞭解泡水機車（問卷設計範本見附件 1）。

1. 過程

（1）針對有關泡水機車的問題設計問卷，以汐止、百福、暖暖、基隆市區（仁愛區）分別做問卷調查各 50 份，合計有效份數 200 份，結果統計分析，如下。

2. 討論

- （1）由附件 2~5 之各圖一，可知四個淹水地區的民眾對機車並非一概不知，對機車構造有一些基本認知的民眾佔有較高比例。
- （2）由附件 2~5 之各圖二，可知以泡水經驗論，次數最多的地區為汐止（因其地理位置處於基隆河道彎曲處，當大水來襲時，河水衝出河道，造成水患），次數最少的則為暖暖地區（因地勢較高，但又因河道狹窄，大雨來襲時容易淹水）。
- （3）由附件 2~5 之各圖三，可知機車泡水程度之比較：基隆地區機車完全淹沒比例高（因適逢基隆河大潮，造成海水倒灌，大量海水無法排出），其次是汐止、百福，暖暖因地勢高淹沒比例低，泡水程度也較其他地方輕微。
- （4）由附件 2~5 之各圖四，可知大水過後的第一動作比較：汐止、百福、基隆的民眾因有淹水經驗所以皆立即送修並不會發動引擎；但暖暖則因無淹水經驗，還是會有許多民眾試著發動造成機車的二度傷害。泡水機車水淹超過排氣管，若立即發動，則水會經排氣管，進入汽缸中，且潤滑油因遇水而失去潤滑效果，甚而傷害零件，在引擎機件失去潤滑效果的同時，一旦發動機車，則引擎就報銷了；其它電路系統、化油器等也會因泡水而失控，因此必須先將機車送修，將引擎內的積水去除、將零件損壞或生鏽部分進一部處理、更換機油、更換齒輪油後，方可再度啟動。
- （5）由附件 2~5 之各圖五，可知各地區泡水車送修時，發現所損壞的零件或更換的項目以下列為主：①機油②電瓶③馬達④空氣濾心器⑤火星塞⑥剎車線⑦化油器⑧啟動器⑨齒輪油等；其中機油更換所佔比例最高。

- (6) 由附件 2~5 之各圖六，可知各地區泡水車經修理後會再度發生問題的零件有下列幾項：①電瓶②剎車線③啟動器(啟動開關 馬達)④整流器⑤剎車皮⑥油線⑦CDI⑧前軸(起軸)培林等；其中電瓶更換所佔比例最高。
- (7) 由(5)(6)可知，一般消耗品價格較便宜，建議民眾自行 DIY 將可省下不少的工本費，如機油、火星塞、齒輪油等。而其他部分則需要視淹水程度而決定，如電瓶、煞車線、CDI 等，從圖表中也可發現 CDI、培林為最不常更換的零件。
- (8) 建議民眾平時就應培養對機車的認識與瞭解，不論是自行保養或送修，皆應了解其價格；同時，一旦車子泡水，送修時，也應向機車行索取修理之「價目清單」，如此不但能避免花大錢，日後機車有問題也方便核對與處理。

五、候選人政見

將基隆市選舉公報中，各候選人政見中與河川整治相關的政見整理如下表八：

表八、有關河川整治及防洪措施等相關候選人政見

編號	相 關 政 見 內 容
1.	促使市政府真正重視七堵區逢雨成災的苦痛，重新評估基隆河行水區河床過低河底過淺之問題，務必確實督促改善以保障人民生命財產安全。
2.	強力監督基隆河的疏濬與分洪工程，讓七堵遠離水患之苦。捍衛七堵，遠離水患。
3.	聯合本市立委嚴督中央做好基隆河疏濬，整治防水災(速建第二期堤防)以確保人民生命財產安全。
4.	督促市政府做好「道路平、交通暢、水患無、海洋美」的生活品質，並徹底疏濬基隆河。
6.	全力要求政府將民眾最基本生活需求當成重要大事辦理，路要平、路燈要亮、水溝要通。尤其本區幅員遼闊，且因基隆河整治未成受害甚深，這些基本問題益形重要。
8.	徹底整治疏濬基隆河，促成瑞芳貢子山疏洪道，確保居民生命財產安全。 改善各里排水功能，堤防內興建公共下水道、抽水站，確保居民安全。
9.	爭取經費整治基隆河、挖深河床、拓寬河岸，並促成上游闢建分洪道，以減少水患。
10.	結合中央民代，爭取專案補助基隆汐止水患災區房屋紓困貸款。 結合各級親民黨專業服務團隊，嚴格監督政府水患整治計劃。
11.	促請整治基隆河上游，規劃基隆河沿岸新生地開發，全市的觀光、遊憩區以提昇生活品質。
12.	督促政府打造百福公園，加強軟硬體設施；加強防洪設施，盡速疏濬河川。
13.	督促政府基隆河上游分洪、中游截洪、下游滯洪之目標規劃管理，與盡速疏濬及堤防整治工程早日完成，以杜水患減少恐懼，確保居民生命財產安全。

資料來源：基隆市議會第 13 屆議員選舉選舉公報

根據所收集資料我們可以發現：

1. 有些候選人的政見只說「要改」、「要促使市政府注意」，但很可惜的，似乎並沒有提出「具體的意見」【例如編號：1、2、4、12】。
2. 以編號 13 之政見，整體規劃了「基隆河」而非只單單顧及自己所居住的地區；對於水災地區的民眾來說，臨時疏濬緩洪的「治標」並不是他們所企望的，完美整治基隆河的「治本」方案才是大家衷心所歸！
3. 而就實行方面來說，距離前次選舉已過了好一段時間，但是無論當選或未當選者，仍只著手悄悄進行小工程而已，未見有令人讚頌的大動作-積極整治，或許是因為大工程的事項、手續繁多，才會如此。
4. 不論如何，在下次颱風來襲之前，我們還是可以期望我們的政府工作團隊能有所作為，更希望在下次選舉時，民眾們也能夠參考候選人是否有實現自己的政見的能力與魄力，來決定自己神聖的一票要投給誰。
5. 針對候選人之政見，經整理與分析後，提出下列幾項建議：
 - (1) 防洪方面，可加高基隆河河堤，定期疏通排水道。
 - (2) 增設抽水站，目前五堵只有一個五堵抽水站，一旦遇到水患，根本無法承擔。
 - (3) 將各大樓之發電機，移至頂樓；將各重要管線以塑膠管包附，將可減低水災所帶來之損害。
 - (4) 增設立體停車場於低窪地區，可減低水災所帶來之損害，同時也可減少空間的浪費。

六、機車零件泡水實驗

將拆解泡水機車所得之零件，分別進行下列實驗：

1. 過程
 - (1) 將機車零件浸泡於基隆河河水中，觀察零件生鏽變化並記錄之。
 - (2) 將機車零件浸泡於強酸、強鹼中，觀察零件生鏽變化並記錄之。
 - (3) 將機車零件浸泡於弱酸、弱鹼及中性水中，觀察零件生鏽變化並記錄之。
 - (4) 將機車零件浸泡於不同種類之酸液、鹼液中，觀察零件生鏽變化並記錄之。
 - (5) 將機車零件浸泡於不同濃度鹽水中，觀察零件生鏽變並記錄之。

2. 討論

- (1) 在不同溶液實驗中，可發現除了強酸、強鹼溶液因其酸鹼強度過強，造成零件快速分解反應，造成部份零件鍍漆脫落或表面金屬腐蝕外，其餘溶液之實驗皆可使機車零件生鏽。
- (2) 在機車零件生鏽實驗中，以酸液中機車零件生鏽速度最快（約 1 天就有嚴重的生鏽情形），鹽水、鹼液次之（約 1-2 天就有嚴重的生鏽），自來水速度最慢（約 2-3 天就有嚴重的生鏽情形）。
- (3) 實驗進行時發現部分零件會在表面產生類似黴菌的白色附著物，推測可能為水黴菌，尤其以硝酸溶液者最為嚴重。此白色附著物約在 2-3 天後逐漸增多，影響零件生鏽的速度與程度。
- (4) 在不同濃度鹽水實驗中，本次研究模擬海水濃度，因此將鹽水濃度調配六桶，其濃度分別為：0.1 %、0.2 %、0.3 %、0.35 %、0.4 %、0.5 %，實驗後發現濃度不同對於零件生鏽程度亦有影響，其中又以高濃度鹽水生鏽情形最為嚴重。
- (5) 根據零件的外型觀察實驗後，發現平滑面零件生鏽速度較不規則零件生鏽速度快，生鏽情形也較為嚴重；但平滑面所產生之鏽較易暈開，且附著力亦較差，容易因震動而散開剝落於水中。不規則零件生鏽時則是以點狀生成，逐漸附滿整個零件，且此種生鏽方式，其附著力較佳。
- (6) 上漆部分的零件在強酸強鹼中，會分解、溶解外，浸泡在其他溶液的實驗中，上漆零件較不容易生鏽，可耐弱酸鹼、鹽水及高溫（300 度~400 度）。可知將某些零件上漆或上油可防止生鏽以預防泡水損壞。



圖六、機車零件構造圖（1）



圖七、機車零件構造圖（2）



圖八、浸泡實驗之機車零件分配圖



圖九、將部分機車零件上漆



圖十、機車零件浸泡於水、強酸、強鹼中



圖十一、機車零件浸泡於於弱酸、弱鹼中



圖十二、機車零件浸泡於基隆河水中之生鏽圖

柒、綜合討論

1. 基隆河水 pH 值接近中性呈弱酸性，水中含砂量皆小於 1%，另外蒸發法可知，基隆市區海水內含有最多的雜質。
2. 關於含砂量的影響方面，當含砂量愈高時，對於機車零件的齒輪及管線部分，極容易造成卡損，同時也會造成其它零件壽命的縮短。
3. 在 pH 值部分，由實驗結果我們可以發現酸鹼溶液都會造成機車零件生鏽，同時影響機車的運轉；甚至當酸或鹼濃度較高時，更可能會造成機車零件鍍金屬部分的脫落與腐蝕。
4. 在研究六中，零件浸泡於海水的生鏽情形比河水更為嚴重可見海水會使零件更快的腐蝕、生鏽。
5. 在拆解泡水機車中發現，許多重要零件皆位於排氣管之右上方，因此水位一但高於排氣管，機車即開始進水，而對機車零件造成損壞情形。
6. 從測量排氣管高度中，可發現：
 - (1) 不同廠牌排氣管高度差異大。
 - (2) 不同廠牌但型號相同，排氣管高度也不盡相同。

(3) 腳架的傾斜度也是影響排氣管高度的重要因素。

(4) 同廠牌同型號的排氣管高度因「使用年限」不同而有差異。

7. 在問卷調查方面，我們可以發現大多數民眾對於機車淹水處理方式都只有本組彙整出一份有關「如何處理泡水機車」的小錦囊（附件 6），提供給一般民眾。
8. 當機車泡水高於排氣管時千萬不可以發動以免引擎進水就報銷了，並且會損傷其他零件。
9. 建議民眾平時就應培養對機車的認識與瞭解，不論是自行保養或送修，皆應了解其價格；同時，一旦車子泡水，送修時，也應向機車行索取修理之「價目清單」，如此不但能避免花大錢，日後機車有問題也方便核對與處理。
10. 各候選人提出政見方面，我們建議應提出「具體的意見」並且為完美整治基隆河（照應全局，各層面都能考量到）的政見。
11. 下次選舉時民眾能依各候選人是否有實行自己上次提出之政見，來作為投票考量因素之一。
12. 有關淹水的政見我們提供一些想法：
 - (1) 加高河堤及定期疏通排水道。
 - (2) 增設抽水站及立體停車場。
 - (3) 將各大樓之發電機移至頂樓，並且塑膠管包附大樓各重要管線。
13. 關於零件生鏽的實驗部分，本組的研究結果發現，酸鹼對於生鏽皆有加成的作用，同時對於生鏽過程亦有所影響；根據零件外型之觀察實驗中可發現零件平滑面的生鏽速率大於凹凸不平面，並且有不同的生鏽情形。
14. 建議政府及相關單位，能將機車泡水處理方式列為宣導的一部分，尤其是針對經常泡水地區；甚至也可以將處理泡水機車的小錦囊發送給民眾，避免民眾因水災所受的損失增大。
15. 未來針對泡水機車的研究，可以進一步再針對機車的心臟-「馬達」部分加以深入研究，探討泡水機車的馬達耗損的程度與影響。
16. 同時，除了機車外，亦可將沿就方向拓展至電動機車、汽車等交通運輸工具上，更可以比較其差異性。

泡水機車處理妙錦囊〔1〕

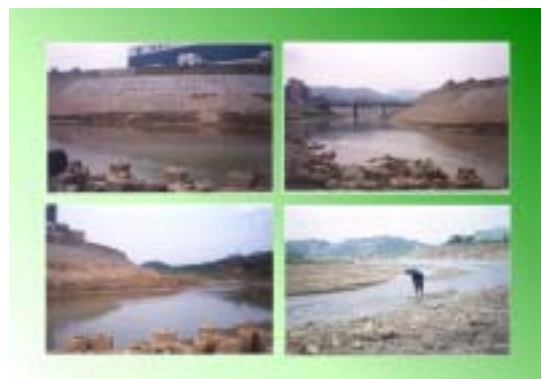
前奏 -- 大水來前的準備工作

1. 別讓您的愛車泡水-
大雨、颱風來襲前，請將您的愛車移往附近高地、立體停車場或天橋上吧！
2. 當愛車無法移動時-
請利用千斤頂或將機車腳架架高，減低水淹的程度（當淹水程度較輕時！），並於大水過後，立刻送修。

【機車大戰三部曲之首部曲】

泡水車第一動作

1. 當機車淹水超過排氣管時，請不要發動機車，避免因發動機車使得污水進入引擎、管線中造成嚴重傷害。
2. 當機車淹水低於排氣管時，可試著發動機車，若發動後熄火時，請勿再嘗試發動，可能電子系統部分潮濕而無法啟動，同時避免機車生鏽情形加重，可考慮送修檢查。
3. 當你確定機車已因泡水而報廢時，建議您可隨時注意地方政府機關或是各機車行之優惠購車專案，可能可利用即將報廢的泡水機車抵用部分購車金額，減低您的損失（如納莉風災便有多家廠商提供 5000-15000 元不等現金之購車折扣優惠）。
4. 泡水機車送修時，請盡量送至「無淹水地區」處理您的愛車，一方面可以避免淹水地區機車行因送修機車過多而隨意修理或獅子大開口，一方面您也可以較快取回機車避免漫長的等候與不便。



泡水機車處理妙錦囊〔2〕

【機車大戰三部曲之二部曲】

泡水機車零件價目核對表

以下列出各零件之平均修理費用，建議您在查詢核對後若發現機車行估計不實或過高時，可考慮另外的處理方法（如另尋機車行、查詢是否有超收費用、盡速送修等），需考慮『可能』加收工本費 400~600 元。

單位：新台幣（元）

零件名稱	市場平均修理所需費用		產生零件損壞之可能原因
	輕型機車	重型機車	
煞車器	100~250	150~250	碟式：圓盤會因砂石附著而受損，河水也會造成生鏽，使煞車能力變差。 鼓式：水進入鼓箱中，或砂石卡進，也會使其失去功能。
煞車皮	250~300	250~300	因泡水而硬化、腐蝕。
儀表板	800~1100	800~1500	河水、砂石進入，造成線路生鏽，指針失靈。
電瓶（蓄電池）	400~500	450~700	因泡水而造成電解液漏失，正負電極也會因泡水而生鏽。
頭（大）燈	100~300	150~180	燈罩進水，造成燈絲生鏽；卡砂造成接觸不良。
方向燈	50~150	50~90	燈罩進水，造成燈絲生鏽；卡砂造成接觸不良。
煞車燈	50~400	50~400	燈罩進水，造成燈絲生鏽；卡砂造成接觸不良。
2.4 衝（行）程引擎	5200~6000		內部的金屬裝置（活塞、汽缸等）因生鏽而無法使用。
汽缸	800~1500	800~1800	汽缸進水造成空氣調節比例失常，無法正常壓縮與爆發。
啟動馬達	1300~1500	1400~1800	電子零件會因泡水而失去功能，因生鏽而損壞。
啟動器	170~450	200~450	電子零件會因泡水而失去功能，因生鏽而損壞。
空氣濾心器	80~150	100~220	因卡進砂石、污垢而不堪使用，且容易碎化。
火星塞	50~80	50~80	火星塞套頭因泡水接觸不良，無法產生火花。
保險絲	2~20	2~20	保險絲生鏽而斷裂、短路。
煞車線	100~350	250~350	因泡水而生鏽，失去功能。
離合器	300~400	400~600	金屬製品部分，因泡水而生鏽、鬆弛。造成失靈與滑動。
化油器	1500~2800	2200~3000	因泡水、砂石進入，造成迴轉不易，功能失靈。

* 以上只為單純市場調查絕無惡意中傷某廠牌或某機車行之收費

泡水機車處理妙錦囊〔3〕

【機車大戰三部曲之尾部曲】

泡水機車的保養與維修

1. 常時間不使用車子時，請記得定時發動您的愛車，熱車可增加某些零件的壽命（如：電瓶）。
2. 平時應自行定期更換機油、補充電瓶液、保險絲等易拆換之消耗性零件。
3. 儘量少在大風大雨中騎車，因引擎的高溫運轉容易因遇冷而降低其壽命。
4. 剛修復之機車，建議多行駛「長程距離」，一方面可將機車內部之殘存水氣、及修理時使用之油品完全排出，另一方面也可使電瓶充電完全，增加其使用壽命。
5. 平日發動機車時，養成熱車的習慣（腳架立起、催油門）。
6. 建議若要「上山下海」或騎乘山坡路段，盡量別騎泡水車，以免發生意外或危險。

捌、參考文獻

1. 李宗先譯，自己動手檢整機車，徐氏基金會，p.2-p.7，1979 年 4 月。
2. 蕭瑞聖，機車原理與構造，徐氏基金會，1988 年 7 月。
3. 楊惠春譯，摩托車原理構造與檢修，玉洲出版社 1965 年 6 月。
4. 吳國銘，機車構造原理與修護，徐氏基金會，p.140-p.151、p.240-p.261、p.432-p.445，1980 年 10 月。