

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

A Study of Dengue Fever Epidemic

作者：何承縈、許筱涵、楊珺婷

系級：統計二乙

學號：D0635976、D0636269、D0680670

開課老師：劉峰旗 助理教授

課程名稱：統計計算

開課系所：統計學系

開課學年：107 學年度 第二 學期

中文摘要

登革熱是大家耳熟能詳的傳染病，從小時候就不時能夠在課本看見它，但在生活中我們對此並沒有太大的防範意識。近年來，我們居住的城市-台中，爆發出多起登革熱的確診病例，因此引發我們對這個主題的動機，想透過統計分析方法來研究哪些因素會造成登革熱疫情加重。

我們使用 R 軟體作為工具，以回歸分析來探討聖嬰年與非聖嬰年的月均溫與該月登革熱病例數的關係；以獨立樣本 t 檢定探討降雨量與登革熱病例數的關係；先以 t 檢定探討是否南亞的人數逐年增加，再以迴歸分析探討東南亞旅遊人數與登革熱病例數的關係

我們用簡單線性迴歸來分析台北、新北及桃園三個地區在聖嬰年與反聖嬰年的比較，我們發現在北部地區的反聖嬰年月均溫與登革熱病例數相較而言是比較有關係的。以獨立樣本 t 檢定探討降雨量與登革熱病例數結果，發現相關性不高，我們猜測平均雨量與病例數之間可能有延遲因素，因此出現誤差。最後我們探討出東南亞旅遊人數與登革熱病例數是有關係的，隨東南亞旅遊人數增加，病例數也呈現成長。

關鍵字：降雨量、登革熱、聖嬰現象、獨立樣本 t 檢定、迴歸分析

Abstract

Dengue fever is an infectious disease that everyone is familiar with. From time to time, I can see it in textbooks, but in life we don't have much awareness. In recent years, many of the confirmed cases of dengue fever have occurred in the city where we live, Taichung. This has triggered our motivation for this topic. We want to use statistical analysis methods to study which factors will cause the dengue fever to worsen.

We use R software as a tool to analyze the relationship between the monthly mean temperature of the holy and non-Holy infant years and the number of dengue cases in the month by regression analysis; to investigate the relationship between rainfall and the number of dengue cases by independent sample t test; Use t to check whether the number of people in South Asia is increasing year by year, and then use regression analysis to explore the relationship between the number of tourists in Southeast Asia and the number of cases of dengue fever.

We used simple linear regression to analyze the comparison between the three years of Taipei, New Taipei and Taoyuan in the Year of the Infant and the Year of Anti-Sacred Infant. We found that the average monthly temperature of anti-Holy infants in the northern region was compared with the number of dengue cases. related. The results of rainfall and dengue cases were investigated by independent sample t. It was found that the correlation was not high. We suspected that there might be a delay between the average rainfall and the number of cases, so there was an error. Finally, we explored that the number of tourists in Southeast Asia is related to the number of dengue cases. As the number of tourists in Southeast Asia increases, the number of cases also grows.

Keyword : Rainfall, dengue fever, El Niño, independent sample t test, regression analysis

目錄

摘要.....	1
Abstract.....	2
目錄.....	3
第一章、序論.....	4
第一節、研究動機.....	4
第二節、研究目的.....	4
第二章、研究背景及登革熱基本介紹.....	5
第一節、研究背景.....	5
第二節、登革熱基本介紹.....	5
第三章、研究分析方法.....	7
第一節、資料蒐集.....	7
第二節、探討北部聖嬰年與非聖嬰年的月均溫與該月登革熱病例數的關係 12	
第三節、探討降雨量與登革熱病例數的關係.....	12
第四節、探討境外移入人數與登革熱病例數的關係.....	13
第四章、結果分析與應用價值.....	14
第一節、台北、新北、桃園區聖嬰年與反聖嬰年登革熱病例數的關聯(簡單 線性迴歸分析).....	14
第二節、全國平均降雨量高與平均降雨量低登革熱病例數的關聯(t檢定).....	21
第三節、東南亞旅遊人數增加與登革熱病例數的關聯(t檢定、迴歸分析).....	22
第五章、結論與討論.....	26
第一節、結論.....	26
第二節、討論.....	26
參考文獻與資料來源.....	27

第一章、序論

第一節、研究動機

登革熱是大家耳熟能詳的傳染病，從小時候就不時能夠在課本看見它，但在生活中我們對此並沒有太大的防範意識，然而現今醫療進步，然而登革熱遍及全球 110 國，每年約 20,000 人會因此死亡。該病由病毒引起，蚊子傳播，被歸類於被忽視熱帶病之一，如 2015 年南台灣爆發登革熱疫情，就有超過四萬人染病、200 多人死亡，因為初始反應並不明顯，所以國人容易忽視，是潛藏於生活中的一大危機。

近年來，我們居住的城市-台中，爆發出多起登革熱的確診病例，台灣其他地區也有登革熱的疫情發生，因此引發我們對這個主題的動機，想透過統計分析方法來研究哪些因素會造成登革熱疫情加重，而透過新聞與一些研究，我們整理出三個可能影響登革熱加重的變數，暖化、水災和境外移入，來驗證他們是否會與登革熱有關，對登革熱的發生率是否有影響。

第二節、研究目的

在台灣登革熱並沒有專屬的疫苗或藥品，因此防範多於治療，然而我們透過一些報導與研究表示台灣登革熱疫情的最大挑戰，疾病管制署監測資料顯示，今年(2019 年)截至 3 月 11 日國內共計 78 例登革熱境外移入病例，為 10 年同期最高，其中自印尼境外移入之病例數為 22 例。近四年境外移入登革熱約有 8-31% 感染地為印尼。並且，中興大學昆蟲學系教授杜武俊就提出警訊，登革熱疫情已經出現南北逆轉現象，以去年為例，南高屏病例數不到 30 例，多達 200 餘例全集中北部及中部，全台都有風險。

因為登革熱與我們所學已產生很多變化，於是我們以登革熱作為主題，想探討影響登革熱發生變異的原因，了解什麼原因導致登革熱病例數增長，以下我們採用三項變數來進行我們的研究：台北、新北、桃園區聖嬰年與反聖嬰年、全國平均降雨量與東南亞旅遊人數，去觀察各變數與登革熱的相關性。

第二章、研究背景及登革熱基本介紹

第一節、研究背景

登革熱這個詞大家都不陌生，近年來更是疫情不斷，全國各地都有病媒蚊的蹤跡，2019 年全國本土病例達 29,921 例，台南市佔 21,874 例、高雄市佔 7,521 例、屏東縣佔 151 例，雖然衛生局極力地在宣導如何防範病媒蚊，但還是無法完全的鏟除，因此除了了解如何預防病媒蚊孳生，我們想更進一步的去探討是甚麼因素影響了病媒蚊的增長，導致得登革熱的機率增加。

第二節、登革熱基本介紹

登革熱，是一種登革病毒引起的急性傳染病，需具有感染力之病媒蚊叮咬，人不會直接傳染給人。主要集中在熱帶、亞熱帶等有埃及斑蚊和白線斑蚊分布的國家。



埃及斑蚊



白線斑蚊

圖一、埃及斑蚊及白線斑蚊樣貌圖

如果感染過其中一型，就會對該型病毒終生免疫，對於其他型則有短暫的免疫力，但未來仍可能再感染其他型病毒。潛伏期約為 3 至 8 天(最長可達 14 天)。

一般人感染登革熱，會有高燒、全身酸痛等症狀，由於類似感冒，經常會被忽略。典型登革熱除了有突發性的高燒($\geq 38^{\circ}\text{C}$)，且還會有肌肉、骨頭關節的劇痛、轉動眼球或按住眼球時，前額及後眼窩會感覺特別的痛，所以常常會聽到老一輩的人會提到「斷骨熱」或「天狗熱」，其實指的就是登革熱。

此外，登革熱有時候，也會伴隨皮膚出疹的情形(先發生於胸部及軀幹，而

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

後擴散至四肢和臉部)，而像這樣的皮疹，常會令人感到無比的搔癢跟疼痛，也是跟一般的感冒及過敏不同的地方。

然而，若是先後感染不同型別之登革病毒，有更高機率可能成為「登革出血熱」，登革熱出血熱除上述典型登革熱症狀外，另會有明顯的出血傾向，如果沒有及時就醫或治療，死亡率可以高達 50%。

目前沒有特效藥物可治療登革熱，所以感染登革熱的患者，一定要聽從醫師的囑咐，多休息、多喝水、適時服用退燒藥，通常在感染後兩週左右就可自行痊癒。此外，對於較嚴重的患者，一般會採「支持性療法」，就是提供患者抗生素，或是注入營養液等藥物治療，藉這種方式來協助感染登革熱的患者恢復體力或增強抵抗力。

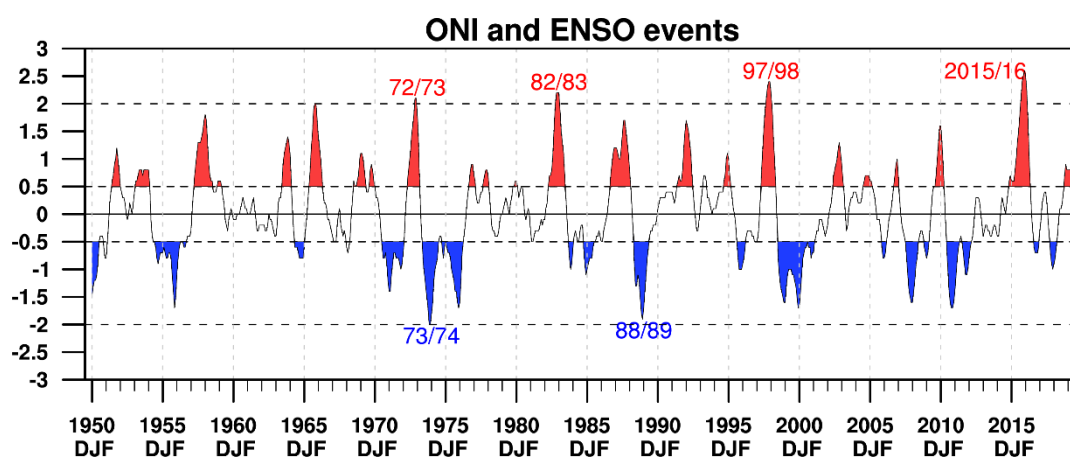
為了避免蚊蟲孳生，澈底落實「巡、倒、清、刷」四步驟，仔細巡檢居室內、外可能積水的容器，將積水倒掉，留下的器具也都應該澈底清潔，去除斑蚊蟲卵，收拾或倒置勿再積水養蚊。



第三章、 研究分析方法

第一節、 資料蒐集

我們從交通部中央氣象局的網站搜尋到過去聖嬰現象與反聖嬰現象發生的年份資料，並從中選擇出近幾年發生聖嬰現象與反聖嬰現象的年份，聖嬰年我們取 2014~2016 年，反聖嬰年則取 2017~2018 年。



圖二、聖嬰海溫指標註的時序圖，紅色及藍色區域分別代表聖嬰及反聖嬰事

觀測的地區我們從北部地區中選出台北區、新北區及桃園區，作為我們的觀測站。而各測站的比較基準，我們蒐集交通部中央氣象局網站中各地去每月月均溫的資料，並將位於台北區、新北區及桃園區的各個測站月均溫取平均，作為該區月均溫。

表一、2014~2018 年台北區月均溫

月份	2014	2015	2016	2017	2018
1 月	13.00	12.70	12.83	14.47	13.27
2 月	13.10	13.87	12.17	13.20	12.23
3 月	15.30	15.80	15.27	14.90	16.70
4 月	18.93	19.33	20.90	18.97	19.57
5 月	22.03	22.87	23.43	22.03	24.13
6 月	24.60	26.30	25.73	24.70	24.67
7 月	26.60	26.27	26.53	26.33	26.07
8 月	26.27	25.10	26.10	26.93	25.50

9月	25.77	23.87	24.20	25.63	24.33
10月	20.73	21.43	23.37	21.67	19.47
11月	18.60	19.80	18.90	18.97	19.00
12月	12.50	15.13	16.20	13.90	16.00

表二、2014~2018年新北區月均溫

月份	2014	2015	2016	2017	2018
1月	16.20	16.05	15.95	17.75	16.60
2月	15.85	16.65	14.65	16.35	14.90
3月	18.40	18.30	16.65	17.60	19.85
4月	22.20	22.20	23.10	22.00	23.15
5月	24.85	25.65	26.35	25.55	27.60
6月	27.75	29.50	28.55	27.55	28.15
7月	30.00	29.50	29.55	29.65	29.00
8月	29.50	28.30	29.35	30.50	29.00
9月	29.25	27.00	27.35	28.95	27.40
10月	24.15	24.95	26.50	25.15	22.60
11月	21.70	23.25	22.10	22.05	22.20
12月	15.90	18.65	19.60	17.55	18.85

表三、2014~2018年桃園區月均溫

月份	2014	2015	2016	2017	2018
1月	15.50	15.60	15.70	17.50	15.90
2月	15.20	15.80	14.30	15.90	14.20
3月	17.40	17.70	13.60	17.40	19.00
4月	21.50	21.50	22.60	21.90	22.60
5月	24.40	25.10	26.20	25.30	26.70
6月	27.50	28.90	28.70	27.60	27.40
7月	29.80	29.10	29.60	29.80	29.30
8月	29.30	28.00	29.10	29.90	28.70
9月	28.90	26.60	27.40	28.70	27.40
10月	24.10	24.70	26.30	25.20	23.10
11月	21.40	22.80	21.90	21.50	21.80
12月	15.90	18.40	19.30	17.20	18.50

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

北部地區患有登革熱的人數，我們從傳染病統計資料查詢系統中選取 2014 年~2018 年這段時間中，台北、新竹及桃園有通報衛生署的登革熱病例數作為各區病例數。

表四、2014~2018 年台北區通報病例數

月份	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
1 月	8	8	22	12	6
2 月	3	5	15	12	18
3 月	8	12	6	8	7
4 月	6	4	13	13	17
5 月	14	10	13	19	14
6 月	12	18	14	13	25
7 月	19	12	22	18	14
8 月	14	22	28	26	67
9 月	22	193	17	16	64
10 月	30	111	13	19	33
11 月	17	51	25	16	13
12 月	16	48	21	13	16

表五、2014~2018 年新北區通報病例數

月份	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
1 月	2	7	16	8	7
2 月	7	9	11	9	9
3 月	4	13	14	12	8
4 月	7	9	21	12	14
5 月	11	17	27	16	16
6 月	17	15	35	20	18
7 月	16	13	31	28	68
8 月	23	68	31	30	192
9 月	24	192	31	21	154
10 月	30	110	26	31	53
11 月	27	66	10	20	42
12 月	18	38	18	13	22

表六、2014~2018 年桃園區通報病例數

月份	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
1 月	3	1	12	4	3
2 月	5	2	10	4	2
3 月	5	5	6	10	5
4 月	7	4	6	11	6
5 月	5	9	12	8	7
6 月	6	8	11	9	6
7 月	15	5	20	12	16
8 月	15	22	21	13	43
9 月	7	104	15	15	55
10 月	15	72	11	19	19
11 月	3	41	8	13	9
12 月	7	21	7	5	14

首先在登革熱病例數方面，我們由傳染病統計資料系統裡整理出 2016 年到 2018 年每月的全國病例數與 2006 年到 2018 年的境外移入年病例數。資料如下表 X 與表 Y 所示。

表七、2016 年到 2018 年全國月病例數

	2016 病例數	2017 病例數	2018 病例數
1 月	391	30	5
2 月	37	22	16
3 月	16	13	5
4 月	22	11	16
5 月	23	13	23
6 月	23	22	34
7 月	42	49	42
8 月	74	56	124
9 月	21	33	108
10 月	44	47	66
11 月	27	25	49
12 月	24	22	45

表八、2006 年到 2018 年全國年境外移入病例

西元年	境外病例數
2006 年	109
2007 年	176
2008 年	226
2009 年	204
2010 年	304
2011 年	157
2012 年	207
2013 年	264
2014 年	240
2015 年	365
2016 年	363
2017 年	333
2018 年	350

在雨量方面，我們由交通部中央氣象局的每月氣象整理出 2016 年到 2018 年全國的月雨量，並且算出平均雨量為 200 毫米，以此為標準，超過 200 毫米即為雨量多的月份，反之則為雨量少。資料如下表 X 表示。

表九、2016 年到 2018 年全國月雨量

月份	2016 降雨量	2017 降雨量	2018 降雨量
1 月	247.22	49.38	215.13
2 月	98.70	76.00	98.56
3 月	201.28	97.68	54.81
4 月	181.54	128.19	60.35
5 月	129.11	159.11	57.13
6 月	291.79	541.51	272.99
7 月	214.45	274.65	212.32
8 月	187.77	137.40	504.94
9 月	611.20	155.66	246.27
10 月	347.97	368.05	145.52
11 月	185.72	172.83	117.97
12 月	61.04	138.42	165.06

在境外移入方面，由於東南亞為登革熱傳播主要地區，所以我們由交通部觀光局的出國目的地人數統計整理出全國 2006 年到 2018 年出境東南亞的人數，由圖所示，2011 年起有明顯增加，因此以此為分界線，來探討。資料如下表十表示。

表十、2006~2018 年東南亞境外移入人口數

西元年	東南亞境外移入人口
2006 年	1115126
2007 年	1136435
2008 年	1088023
2009 年	959550
2010 年	1210988
2011 年	1387320
2012 年	1336784
2013 年	1479844
2014 年	1353336
2015 年	1653613
2016 年	1744585
2017 年	1938622
2018 年	2191405

第二節、探討北部聖嬰年與非聖嬰年的月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

由於北部聖嬰年與非聖嬰年的月均溫與該月登革熱通報病例數兩者皆為計量資料，我們使用簡單線性的迴歸分析，了解月均溫與該月登革熱通報病例數間的相關程度。

簡單線性的迴歸模型： $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$ ，而此模型中的應變數 X 為月均溫，自變數 Y 為該月登革熱通報病例數。

第三節、探討降雨量與登革病例數的關係

在探討雨量與登革熱病例數的關係上，我們將資料分成雨量高與與量低兩類，虛無假設設為雨量高時的病例數減掉雨量低時的病例數小於等於零，對立

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

假設設為雨量高時的病例數減掉雨量低時的病例數大於零，並利用雙獨立樣本 t 檢定做檢測，來探討雨量比較高時，登革熱病例數會比較高。

第四節、探討境外人數與境外移入登革熱病例數的關係

在探討境外移入人數與境外移入登革熱病例數的關係上，我們分成兩個部分進行。

第一部分，我們先將資料分成 2011 年以前去東南亞的旅遊人數與 2011 年以後的去東南亞的旅遊人數兩類，虛無假設設為 2011 年以後去東南亞的旅遊人數減掉 2011 年以前去東南亞的旅遊人數小於等於零，對立假設設為 2011 年以後去東南亞的旅遊人數減掉 2011 年以前去東南亞的旅遊人數大於零，並利用獨立樣本 T 檢定做檢測，來瞭解 2011 年後去東南亞旅遊的人數增加。

第二部分，我們使用迴歸分析來瞭解去東南亞的旅遊人數與境外移入登革熱病例數兩者的相關性程度。本文以簡單線性迴歸模型 $Y=\beta_0+\beta_1X_1+\varepsilon$ 進行兩者關係的探討，其中應變數(Y)設定為境外移入登革熱病例數，自變數(X1)為去東南亞的旅遊人數。

第四章、結果分析與應用價值

第一節、北部聖嬰年與非聖嬰年的月均溫與該月登革熱病例數的關係(簡單線性迴歸分析)

本研究是用簡單線性迴歸分析來探討台北區、新北區和桃園區分別在聖嬰年與反聖嬰年時的月均溫與該月登革熱通報病例數關係。

(一) 台北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表十一、台北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.3338	24.0442	0.014	0.989
temperature	1.1853	1.1584	1.023	0.313

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，台北區聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y=0.3338+1.1853X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是 $0.989>\alpha=0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的假設檢定為 H_0 是 $\beta_1=0$ ，斜率的 p-value 是 $0.313>\alpha=0.05$ ，也不拒絕 H_0 ，代表斜率可能等於 0。

表十二、台北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的解釋能力

R-squared	Adjusted R-squared
0.02987	0.00134

我們計算出台北區聖嬰年的 R-square 是 0.0299，只有百分之 2，代表台北區聖嬰年月均溫與登革熱病例數並沒有顯著關係。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')  
data <- read.csv("taipei.csv",header = T)  
attach(data)  
head(data)  
plot(number,temperature)  
abline(lm(number~temperature),col='blue')  
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)  
summary(slm.model)
```

(二) 台北區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表十三、台北區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-8.0441	12.3024	-0.654	0.5200
temperature	1.3925	0.5952	2.340	0.0288

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，台北區反聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y = -8.0441 + 1.3925X$

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是 $0.5200 > \alpha=0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的假設檢定為 H_0 是 $\beta_1=0$ ，斜率的 p-value 是 $0.0288 < \alpha=0.05$ ，是拒絕 H_0 ，代表斜率可能不等於 0。

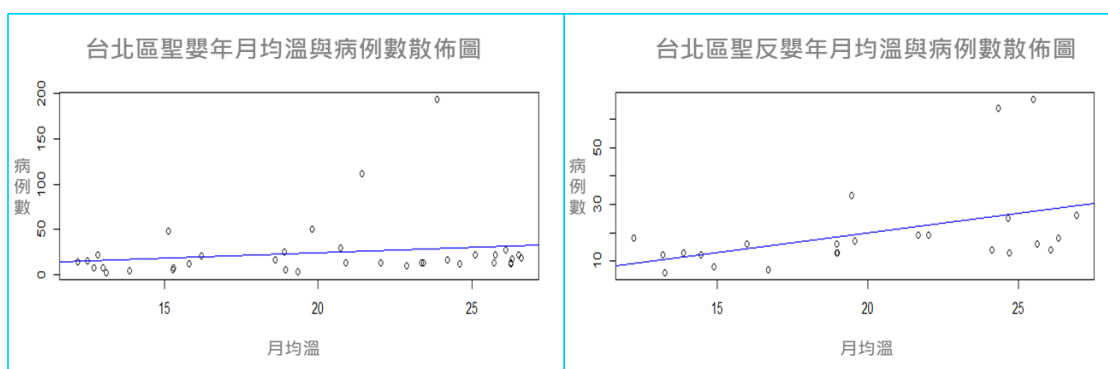
表十四、台北區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的解釋能力

R-squared	Adjusted R-squared
0.1992	0.1628

我們計算出台北區反聖嬰年的 R-square 是 0.1992，將近百分之 20，代表台北區反聖嬰年月均溫與登革熱病例數是有關係的。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
data <- read.csv("taipei_.csv",header = T)
attach(data)
head(data)
plot(number,temperature)
abline(lm(number~temperature),col='blue')
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)
summary(slm.model)
```



圖三、台北區在聖嬰年及反聖嬰年月均溫與病例數的散佈圖

藍色那條線就是我們估計出來的迴歸方程式，橫軸是月均溫，縱軸是病例數，從兩者的斜率可以看出台北區反聖嬰年的病例數與月均溫比較有關係。

(三) 新北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表十五、新北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-19.031	26.394	-0.721	0.476
temperature	2.034	1.111	1.830	0.076

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，新北區聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y = -19.031 + 2.034X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

$0.476 > \alpha = 0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的 H_0 是 $\beta_1 = 0$ ，斜率的 p-value 是 $0.076 > \alpha = 0.05$ ，也不拒絕 H_0 ，代表斜率可能等於 0。

表十六、新北區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數

R-squared	Adjusted R-squared
0.0897	0.06293

我們計算出新北區聖嬰年的 R-square 是 0.0897，只有百分之 9，代表新北區聖嬰年月均溫與登革熱病例數沒有顯著關係。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
data <- read.csv("new_taipei_city.csv",header = T)
attach(data)
head(data)
plot(number,temperature)
abline(lm(number~temperature),col='blue')
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)
summary(slm.model)
```

(四) 新北區聖反嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表十七、新北區聖反嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-60.082	41.671	-1.442	0.1634
temperature	4.045	1.748	2.314	0.0304

假設顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，新北區反聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y = -60.082 + 4.045X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0 = 0$ ，截距的 p-value 是 $0.1634 > \alpha = 0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的 H_0 是 $\beta_1 = 0$ ，斜率的 p-value 是 $0.0304 < \alpha = 0.05$ ，是拒絕 H_0 ，代表斜率可能不等於 0。

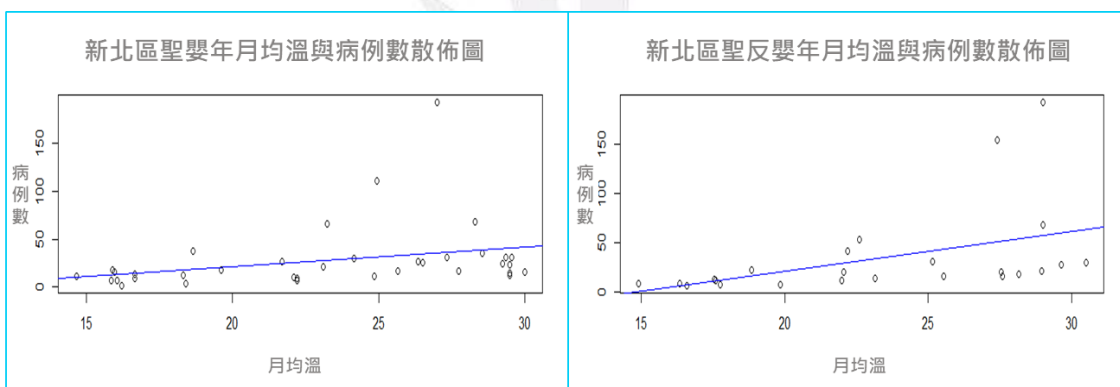
表十八、新北區聖嬰年及反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的解釋能力

R-squared	Adjusted R-squared
0.157	0.1592

我們計算出新北區反聖嬰年的 R-square 是 0.1957，將近百分之 20，代表新北區反聖嬰年月均溫與登革熱病例數是有關係的。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')  
data <- read.csv("new_taipei_city_.csv",header = T)  
attach(data)  
head(data)  
plot(number,temperature)  
abline(lm(number~temperature),col='blue')  
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)  
summary(slm.model)
```



圖四、新北區在聖嬰年及反聖嬰年月均溫與病例數的散佈圖

藍色的線就是我們估計出來的迴歸方程式，橫軸是月均溫，縱軸是病例數，從兩者的斜率可以看出新北區反聖嬰年的病例數與月均溫比較有關係。

(五) 桃園區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表十九、桃園區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-7.8397	14.3960	-0.545	0.590
temperature	0.9859	0.6158	1.601	0.119

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，桃園區聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y = -7.8397 + 0.9859X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是 $0.590 > \alpha=0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的 H_0 是 $\beta_1=0$ ，斜率的 p-value 是 $0.119 > \alpha=0.05$ ，也不拒絕 H_0 ，代表斜率可能等於 0。

表二十、桃園區聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的解釋能力

R-squared	Adjusted R-squared
0.07011	0.04276

我們計算出新北區聖嬰年的 R-square 是 0.0701，只有百分之 7，代表桃園區聖嬰年月均溫與登革熱病例數沒有顯著關係。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
data <- read.csv("taoyuan.csv",header = T)
attach(data)
head(data)
plot(number,temperature)
abline(lm(number~temperature),col='blue')
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)
summary(slm.model)
```

(六) 桃園區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的關係

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = 0$$

表二十一、桃園區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-13.8484	10.6067	-1.306	0.2052
temperature	1.1590	0.4503	2.574	0.0173

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，桃園區反聖嬰年的月均溫與登革熱病例數估計出的迴歸方程式為 $Y=-13.8484+1.159X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是 $0.2052>\alpha=0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0；第二個斜率的 H_0 是 $\beta_1=0$ ，斜率的 p-value 是 $0.0173<\alpha=0.05$ ，是拒絕 H_0 ，代表斜率可能不等於 0。

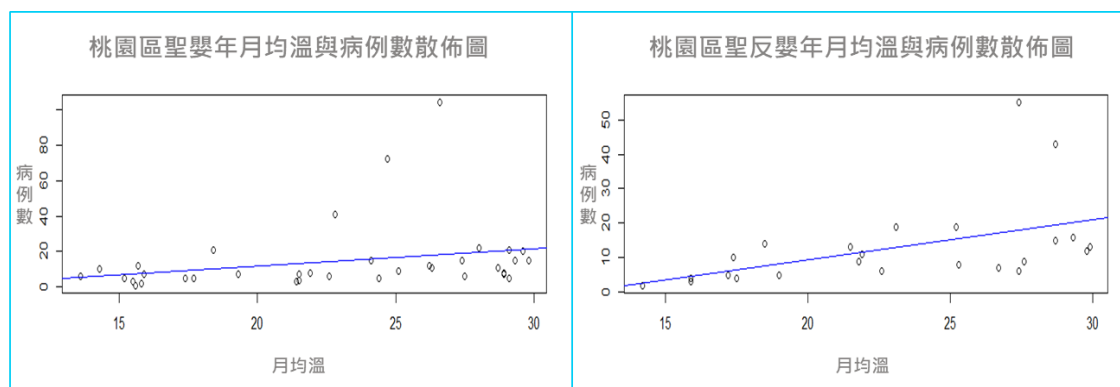
表二十二、桃園區反聖嬰年月均溫與該月登革熱通報病例數的解釋能力

R-squared	Adjusted R-squared
0.2314	0.1965

我們計算出桃園區反聖嬰年的 R-square 是 0.2314，將近百分之 23，代表桃園區反聖嬰年月均溫與登革熱病例數是有關係的。

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
data <- read.csv("taoyuan_.csv",header = T)
attach(data)
head(data)
plot(number,temperature)
abline(lm(number~temperature),col='blue')
slm.model <- lm(number~temperature,data = data,x=T)
summary(slm.model)
```



圖五、桃園區在聖嬰年及反聖嬰年月均溫與病例數的散佈圖

藍色的線就是我們估計出來的迴歸方程式，橫軸是月均溫，縱軸是病例數，從兩者的斜率可以看出桃園區反聖嬰年的病例數與月均溫比較有關係。

第二節、全國平均降雨量高與平均降雨量低登革熱病例數的關聯(t 檢定)

本文為了探討雨量對登革熱病例數的影響，利用 2016 年到 2018 年得每月雨量算出平均，以此作為標準，來分辨雨量高與雨量低的月份。

$$\frac{\text{三年降雨量樣本數據}}{36 \text{ 個月}} = 200$$

透過假設檢定方式來檢測在雨量高與雨量低的情況下，登革熱病例數的差異。本研究以雙獨立樣本 t 檢定來進行雨量高低情況下與登革熱病例數的關聯，此假設檢定之虛無假設與對立假設如下：

$$H_0: \text{雨量高時的病例數} - \text{雨量低時的病例數} \leq 0$$

$$H_1: \text{雨量高時的病例數} - \text{雨量低時的病例數} > 0$$

由表 X 分析結果可知，t 檢定的結果顯示 $p\text{-value}=0.0801 > \alpha=0.05$ ，表示沒有足夠證據可拒絕虛無假設 H_0 ，可知在雨量高低不同的情況下，登革熱病例數沒有顯著差異。

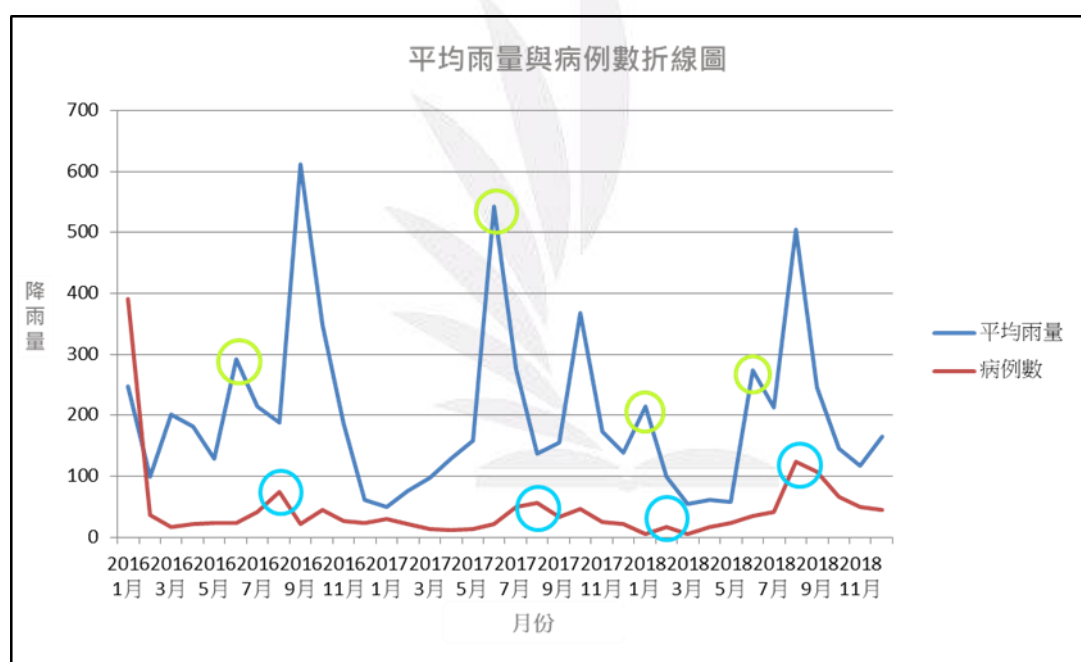
表二十三、雨量高低下的登革熱病例數差異獨立樣本 t 檢定

獨立樣本 t 檢定		
t	自由度	顯著性(單尾)
1.4859	13.56	0.0801

獨立樣本 t 檢定所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
test <- read.csv('rainy.csv',header=T,sep=',')
head(test)
attach(test)
var.test(high,low)
t.test(high,low, alternative='greater', var.equal=F)
```

因為沒有顯著差異，因此我們做了與雨量與病例數的折線圖，如圖六表示，我們發現平均雨量與病例數之間可能有延遲因素，因此出現誤差。



圖六、平均雨量與病例數折線圖

第三節、東南旅遊人數增加與登革熱病例數的關聯(t 檢定、迴歸分析)

本文以 t 檢定與迴歸分析來探討東南亞旅遊人數與登革熱病例數的關係。

我們先透過假設檢定來檢測 2011 年前與 2011 年後到東南亞的旅遊人數有明顯差異。本研究以獨立樣本 t 檢定來檢定兩者之間的關係，此假設檢定之虛無假設與對立假設如下：

$$H_0: 100 \text{ 年後東南亞旅遊人數} - 100 \text{ 年前東南亞旅遊人數} \leq 0$$

$$H_1: 100 \text{ 年後東南亞旅遊人數} - 100 \text{ 年前東南亞旅遊人數} > 0$$

由表 X 分析結果可知，t 檢定的結果顯示 $p\text{-value}=0.04483 < \alpha=0.05$ ，表示有足夠證據可拒絕虛無假設 H_0 ，可知 2011 年之後東南亞旅遊人數與 2011 年前有明顯的差異，2011 年後去東南亞旅遊人數明顯增多。

表二十四、2011 年前與 2011 年後到東南亞的旅遊人數差異獨立樣本 t 檢定

獨立樣本 t 檢定		
t	自由度	顯著性(單尾)
1.861	11	0.04483

獨立樣本 t 檢定所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')
test <- read.csv('beside.csv',header=T,sep=',')
head(test)
attach(test)
var.test(behind100, before100)
t.test(behind100, before100, alternative='greater',var.equal=T)
```

根據上述結果，我們以 2011 年作為分界點，來探討去東南亞旅遊人數多與否會影響登革熱境外移入病例數。首先，以兩者散布圖來觀察，如圖七，可看出兩者之間呈現出正向關係，因此，將進一步以迴歸模式來探討兩者之間的線性關係。

$$H_0: \beta_0 = 0$$

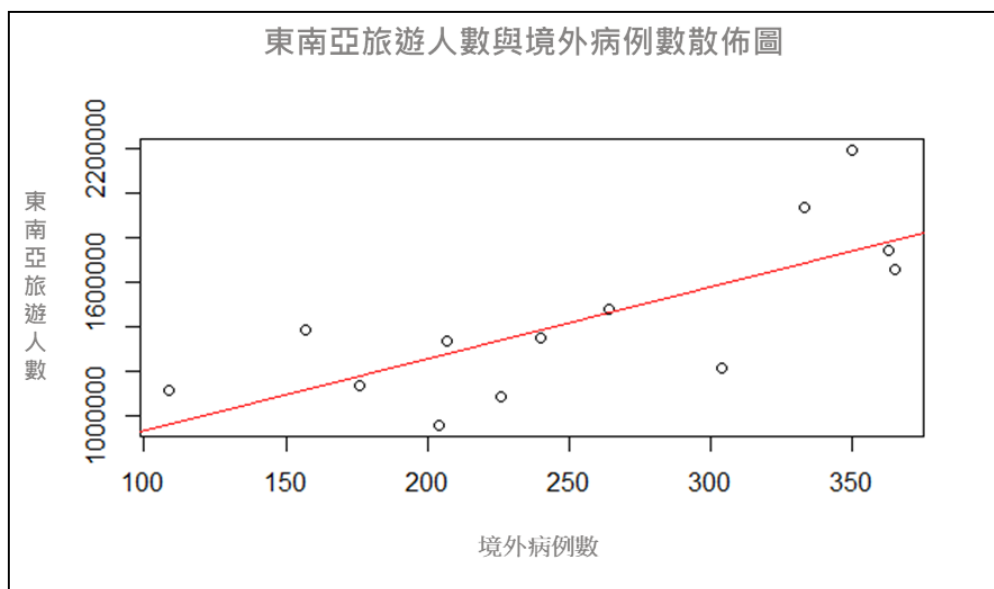
$$H_0: \beta_1 = 0$$

表二十四、東南亞旅遊人數對登革熱境外移入病例數之迴歸係數估計

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	16.3912	6.813e+01	0.089	0.93107
temperature	0.7053	4.628e-05	3.741	0.00326

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，東南亞旅遊人數與境外病例數估計出的迴歸方程 $Y=16.3912+0.7053X$ 。

我們做了兩個假設檢定，首先是截距的 H_0 是 $\beta_0=0$ ，截距的 p-value 是 $0.93107 > \alpha=0.05$ ，所以不拒絕 H_0 ，代表截距可能等於 0，第二個斜率的假設檢定為 H_0 是 $\beta_1=0$ ，斜率的 p-value 是 $0.00326 < \alpha=0.05$ ，拒絕 H_0 ，代表斜率可能不等於 0。



圖七、東南亞旅遊人數與境外病例數散佈圖

本文以簡單線性迴歸模式進行探討，以東南亞旅遊人數做為解釋變數，登革熱境外移入病例為應變數。首先，以迴歸分析的結果來觀察東南亞旅遊人數對於登革熱境外移入病例的解釋能力，由 R 平方值可觀察解釋變數的解釋能力，R 平方值越接近 1 會代表解釋變數對應變數的解釋能力越好。由表 x 可知，以東南亞旅遊人數做為解釋變數來解釋登革熱境外移入病例的 R 平方值有 0.56，表示有 56% 的解釋能力，即東南亞旅遊人數能解釋登革熱境外移入病例的變異之比例約為六成，顯示東南亞旅遊人數具有一定程度的解釋能力。

表二十五、東南亞旅遊人數對登革熱境外移入病例數的解釋能力

模型	R	R 平方	調成後 R 平方	估計的標準誤
1	0.75	0.56	0.52	58.13

計值皆達顯著，顯示東南亞旅遊人數對登革熱境外移入病例具有顯著關係存在，其迴歸關係可表示為：革熱境外移入病例 $Y=16.3912+0.7053X$ 東南亞旅遊人數。因為東南亞旅遊人數的係數(斜率)估計值為正的，所以代表當東南亞旅遊人數增加時，登革熱境外移入病例也會跟著增加。

緊迫叮人-登革熱疫情之探討

此迴歸分析所使用之 R 程式碼如下：

```
setwd('D:')  
test <- read.csv('play.csv',header=T,sep=',')  
head(test)  
attach(test)  
plot(test$o,test$p)  
abline(lm(test$o~test$p),col="red")  
slm.model=lm(test$o~test$p,data=test)  
slm.model  
summary(slm.model)
```



第五章、結論與討論

第一節、結論

在這次的報告中，我們有關登革熱疫情的資料、數據來源大多來自於衛生福利部疾病管制局。而分析方法，使用了迴歸分析，了解月均溫與該月登革熱通報病例數間的相關程度；利用雙獨立樣本 t 檢定做檢測，來探討雨量比較高時，是否登革熱病例數會比較高；利用獨立樣本 t 檢定和迴歸分析在，探討境外移入人數與境外移入登革熱病例數的關係。

使用了迴歸分析，擷取三個城市來做月均溫與該月登革熱通報病例數關係分析，分別是桃園、新北、台北，發現在聖嬰年時，三座城市的月均溫與登革熱病例數並沒有顯著關係，相反的在反聖嬰年時有關係的。

利用雙獨立樣本 t 檢定做檢測，發現在雨量高與雨量低時和病例數並沒有顯著差異，推斷可能有延遲因數，因此出現誤差。

利用獨立樣本 t 檢定和迴歸分析中，數據顯示，東南亞旅遊人數對登革熱境外移入病例具有顯著關係存在，因為東南亞旅遊人數的係數(斜率)估計值為正的，所以代表當東南亞旅遊人數增加時，登革熱境外移入病例也會跟著增加。

第二節、討論

根據分析結果顯示，月均溫和去東南亞旅遊的人數跟登革熱的病例數都有些許關係，所以可推斷溫度會對病媒蚊的生長產生影響，而去東南亞旅遊的人數增加，可能會將病原帶回台灣，導致在東南亞旅遊人數增加的時期，得到登革熱的人數明顯的增加。

而令我們最意想不到的是，在雨量高低不同的情況下，登革熱病例數沒有顯著差異，由平均雨量與病例數折線圖來看，我們推斷或許有延遲因數，例如；病媒蚊的生長時間和傳播病原的時間等。

參考文獻與資料來源

- 1.登革熱介紹。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
<https://health.tainan.gov.tw/dengue/page.asp?orcaid=%7B2EAA00E6-470E-47F9-9DEE-8B2DD2112C85%7D>
- 2.交通部中央氣象局。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
https://app.cwb.gov.tw/web/climate_info/climate_knowledge/knowledge_2/knowledge_2_3.html
- 3.交通部中央氣象局。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
<https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyData/mD.htm>
- 4.傳染病統計資料查詢系統。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
https://nidss.cdc.gov.tw/ch/NIDSS_Diagram.aspx?dc=1&dt=4&disease=061&position=2
- 5.傳染病統計資料查詢系統。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
https://nidss.cdc.gov.tw/ch/NIDSS_DiseaseMap.aspx?dc=1&dt=4&disease=061
- 6.強化區域合作疾管署與印尼共同推動登革熱防治計劃。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：<https://www.taiwannews.com.tw/ch/news/3657799>
- 7.2018 近 6 年中華民國國民出國目的地人數統計。上網時間：2019 年 9 月 15 日，取自：
<https://admin.taiwan.net.tw/FileUploadCategoryListC003330.aspx?CategoryID=e0fdea6-1df9-4454-829f-510504a3b9e9&appname=FileUploadCategoryListC003330>