

疫情警戒對交通事故之影響 - 以桃園市為例

經濟碩二 吳金擇
政治大四 簡郁展
社會大四 程依倓
電機大四 姚慶旺
生機大三 林毓翔

摘要

本文採用110年桃園市交通事故資料,以台灣實施二級警戒日(110年5月11日)為分界點,搭配斷點迴歸設計(Regression Discontinuity Design),研究疫情警戒對交通事故之影響。研究結果發現疫情警戒使桃園市每日交通事故數較基準值平均減少43件,但超速案件之比重顯著上升。當事人車種方面,小客車與機車比例有顯著一減一增之狀況,本文推測與台灣外送平台興起有關,時間變數上,疫情警戒前後之警方到場花費時間、事故排除花費時間皆無顯著差異。

1 前言

行政院於 110 年 9 月立法院諮詢提及「交通部長每月親自主持道安會議, 110 年 1-8 月最新交通事故死傷情形, 整體而言, 已呈現下降趨勢。」

本文欲以各縣市公開之交通事故資料, 配合斷點迴歸設計 (Regression Discontinuity Design), 將疫情警戒作為因變數, 重新檢視疫情警戒對交通事故之影響, 如各類型事故數、肇事原因或駕駛人年齡性別組成等等, 藉以作為政府交通政策之參數。

2 資料來源

專題使用由事故處理員警填寫之「道路交通事故調查表」進行分析, 而這些數據會分期放至政府資料開放平台或是各政府的官網。本組初步利用各政府公開之 open API 將六個直轄市的資料爬取下來。因為我們希望可以觀察肇事人性別、年齡等應變數在警戒實施前後的變化, 因此最後選擇了資料欄位最為齊全的桃園市作為本次專題所使用之資料。各縣資料特性如表 1 所示。

表 1: 六都交通事故資料

	台北市	新北市	台中市	桃園市	台南市	高雄市
110 年資料	x	v	v	v	v	v
逐案資料	v	x	v	v	v	v
發生日期時間	v	v	v	v	v	v
A1、A2 級事故	v	?	v	v	v	x
當事人資料	v	v	x	v	v	x

3 資料清理

桃園市交通事故資料有包含發生日期、處理時間、經緯度、肇事原因等 136 個欄位。其中, 警政署規定交通事故需紀錄的欄位以數字描述, 對應到統一代碼, 例如「受傷程度代碼」、「肇因研判子類別代碼_個別」等。為使程式實作方便, 我們再將發生時間、處理時間等欄位轉為 datetime 形式存入表格, 最後全部資料共為 145 欄位。

其中, 我們利用「事故類別名稱」、「事故發生時間」、「到場處理時間」、「事故處理完成時間」、「死亡人數_24小時內」、「死亡人數_2_30日內」、「受傷人數」、「事故位置大類別名稱」、「肇因研判大類別名稱_主要」、「肇因研判子類別名稱_主要」、「當事者順位」、「當事者屬性別名稱」、「當事者事故發生時年齡」、「乘坐車輛的當事者區分_大類別名稱_車種」、「飲酒情形名稱」、「肇事逃逸類別名稱_是否肇逃」等 16 個欄位作為感興趣的應變數。

變數操作:

- 由於模型只考慮第一當事人, 因此利用「當事者順位」篩選出第一當事人的觀察值。
- 「事故類別名稱」對應到交通事故類別的受傷程度 (A1、A2、A3), 因部分資料未記錄此欄位, 為避免混淆影響模型, 因此將 NA 的觀察值去除。
- 「事故發生時間」、「到場處理時間」、「事故處理完成時間」則用來篩選事故是否發生在二級警戒前後 50 天內 (詳參四、模型介紹); 並取三者兩兩相減值觀察是否疫情警戒會造成事故到場處理時間, 以及處理時長有所變化。

其他欄位觀察資訊如表 2。

表 2: 欄位觀察資訊

欄位名稱	觀察資訊
死亡人數_24小時內、死亡人數_2_30日內、受傷人數	交通事故是否會較為嚴重
事故位置大類別名稱	事故好發地點是否改變
肇因研判大類別名稱_主要、肇因研判子類別名稱_主要	交通事故肇因
當事者事故發生時年齡	肇事者年齡分布是否改變
當事者屬性別名稱	肇事者男女分布是否改變
乘坐車輛的當事者區分_大類別名稱_車種	肇事者駕駛車輛種類是否改變
飲酒情形名稱	酒駕肇事比例是否改變
肇事逃逸類別名稱_是否肇逃	肇事逃逸比例是否改變

4 模型設計

我們希望觀察在新冠肺炎疫情之下, 桃園市交通事故案件數或事故肇因是否受到

疫情警戒影響，遂以台灣中央疫情指揮中心宣布台灣進入第二級警戒「出現感染源不明之本土個案」並開始實施相關限制措施之日期為界(即2021年5月11日)，觀察其前後50天，超速案件數、駕駛人年齡、性別、是否酒駕等應變數之變化。模型設計如下：

$$y_d = \beta_0 + \beta_1 PostLockdown_d + \beta_2 Days_d + \beta_3 (Days_d \times PostLockdown_d) + W_d + \epsilon_d$$

其中， y_d 是我們有興趣的每日交通事故變數，包含事故發生數、事故肇因(按駕駛人相關資料、事故相關資料區分)。 $PostLockdown_d$ 是測量二級警戒實施與否的指標(解決一般 OLS 沒有處理的 β_1 異質性問題，分類不同的資料樣本特徵)，並以2021年5月11日為臨界值測量前後50天的事故樣本，臨界值以後的樣本記為1，臨界值以前記為0。 $Days_d$ 代表與臨界值的時間差距，而 $Days_d \times PostLockdown_d$ 代表這兩個變數的交互作用(interaction)。 W_d 是將資料樣本改寫為追蹤調查資料(panel data)後加入的時間固定效果(time fixed effects)，代表所有的事件案件(entity)都受到時間變化影響，每期隨時間變化的控制變數對事件的影響都不一樣。 W_d 是用來吸收所有隨周間日變化(day-of-the-week)，但不隨個別案件變化的控制變數，以防止模型產生遺漏變數偏誤(omitted variable bias)。對於 ϵ_d ，我們使用穩健標準差(robust standard error)處理殘差可能存在異方差(heteroscedasticity)的問題。模型的目標是用斷點的大小去測量臨界值對應變數的效應(treatment effect)，而效應的規模則表現在臨界值上的截距落差(β_1)。

5 結果呈現與實證分析

表3為我們將桃園市交通事件以2021/5/11作為斷點，依照事故類型及第一當事人類型去區分交通事故類型，將不同事故類型的「每日車禍事件數量」去對時間做斷點迴歸分析(Regression discontinuity)的結果。而表4則是我們將「警方到場花費時間」、「事件排除時間」、「死亡人數」、「受傷人數」對時間做斷點迴歸的結果。

模型中，我們以二級警戒前的交通事故為基準值，而 RD 模型的結果則顯示二級警戒前後的變化，我們也計算特定類型交通事故數占總交通事故數的比例的變化。

以下我們將根據事件因素、駕駛人因素及其他變項去分析哪些因素造成的車

禍事件在二級警戒後有顯著數量或比例上的變化,最後再評估事件相關參數在二級警戒前後是否顯著變化。

5.1 事故類型因素 (Crash level)

圖1顯示了全台二級警戒前後車禍事件「總事故數」對時間斷點回歸,並針對「超速與否」、「事故路段」、「是否為死亡車禍」的不同因素交通事故的估計模型。

- 總事故數、超速

回顧 Yasin J. et.al(2021) 在 2021 年的研究,發現 COVID-19 中的交通禁令使全球各地交通事故數減少,但在歐洲國家超速事件增加,這使得死亡事件占比增加。我們的研究結果則發現,在二級警戒前桃園市每日約有 143 件交通事故,但在二級警戒後驟減了 43.5 件(顯著水準 <0.01);肇因是超速的交通事件數在二級警戒前後沒有顯著的變化,不過從占比來看,超速交通事件數原先占總交通事故數 2.2%,在二級警戒後增加了 1.2%(顯著水準 <0.1);但造成死亡事故的交通事故數和占比在二級警戒前後並沒有顯著的變化。因此在桃園市的結果我們可以發現二級警戒後,交通事故數減少、超速事件占比增加,但死亡事件數與占比均沒有顯著變化。推測認為是因為我們的母樣本數太小,死亡事件數跟比例太低導致回歸結果不顯著。

- 事故路段

我們另外也計算了兩個主要交通事故地區(交叉路口與路段中間)的交通事故變化。在二級警戒前,每日大約有 82 件事務在發生在交叉路口、57 件事務發生在路段中間,二級警戒後則分別減少了大約 27 件與 15 件(顯著水準 <0.01)。從比例來看,原先交叉路口事件占比 57.5%、路段中間占比 40.2%,二級警戒後分別占比減少 2.8%(顯著水準 <0.1)、增加 3.6%(顯著水準 <0.05)。推測此變化原因在於路段中間比較容易超速,所以有可能路段中間事故數比例增加是因為超速比例增加。

5.2 駕駛人因素 (Driver level)

圖2、圖3顯示「性別」、「年齡」、「肇事車種」、「酒駕」、「肇事逃逸」等駕駛人因素有關的車禍事件斷點回歸後的模型做圖結果。

- 性別

男性駕駛人的車禍事件件數上有顯著下滑 (-27.52), 但是在事故發生的比例上沒甚麼變化。因此二級警戒前後在車禍比例上、性別造成的影響並不顯著。

- 年齡

對於年紀小於24歲及介於24至65歲的駕駛人, 其車禍次數隨著二級三級警戒的發佈有顯著的下降。但是在65歲以上的區段是件數的下降並不顯著。除此之外, 在事故比例上這三個年齡層並沒有哪一個有明顯變化, 看起來比較像是全年齡層都因為疫情而減少開車出門的現象。

- 肇事車種

肇事車種的部分在件數上無論是小客車還是機車都有顯著降低。而有趣的是, 兩種車種在事故比例上也有顯著且反向的變化, 並且有互補的狀況 (其餘車種去分攤餘下的0.5%左右的事故比例變化量)。關於此現象, 我們初步推斷認為市民在二級警戒後確實傾向在家遠距上課及上班, 因而造成兩種肇事車種事件樹上的顯著下滑。但是因為外送服務業的火紅, 所以仍然有對於 food panda 及 uber eat 等服務的需求, 而這類服務又通常是由機車去完成的, 因此機車的肇事比例才會有顯著上升。

- 駕駛人狀態

酒駕的件數在二級警戒後有較顯著的降低, 然而這兩類事故的事件數都不多, 因此感覺資料本身造成的偏誤有點大, 不是很具參考性。

5.3 其他變項 (other effects)

圖 4 顯示「警方到場花費時間」、「事件排除花費時間」、「死亡人數」、「受傷人數」等車禍事件數以外的應變項斷點回歸後的模型做圖結果。

在警方到場與事件排除花費時間上, 二級警戒前後並沒有顯著變化。而死亡、受傷人數在二級警戒後有較顯著之下滑, 平均降低了 0.52 人次的死亡人數以及 56.74 人的受傷人數。

6 結論

預期結果方面, 疫情警戒使桃園市交通事故數較基準值平均減少 43.51 件, 疫情警戒亦使桃園市超速案例比重顯著上升, 但死亡車禍無顯著差異。

若與文獻結果相比較, 路易斯安那州交通事故數平均減少 177.78 件, 桃園市平均減少 43.51 件; 路易斯安那州的 25 歲至 64 歲、男性、非白人駕駛發生交通事故比重上升, 桃園市第一當事人之年齡、性別比重則皆無顯著變化; 路易斯安那州之救護車到場花費時間無顯著變化, 桃園市之警方到場花費時間、事故排除花費時間亦皆無顯著變化。

表 3: 模型分析 - 事故與第一當事人

應變數	件數		比重	
	基準值 (1)	RD (2)	基準值 (3)	RD (4)
事故				
總事故數	142.98	-43.51*** (8.87)		
超速	2.93	0.38 (0.76)	2.19	1.24* (0.66)
交叉路口	82.04	-27.17*** (5.77)	57.55	-2.84* (1.60)
路段中間車禍	57.77	-14.86*** (3.48)	40.19	3.59** (1.59)
死亡車禍	0.93	-0.48 (0.29)	0.73	-0.23 (0.29)
第一當事人				
男性	95.62	-27.53*** (6.06)	66.98	1.20 1.56
24歲以下	32.97	-11.44*** (2.98)	23.28	-1.81 (1.72)
25歲至64歲	96.66	-29.7*** (5.68)	67.52	0.67 (2.23)
65歲以上	13.36	-2.38*** (1.93)	9.20	1.14 (1.14)
小客車	48.00	-18.66*** (3.81)	33.96	-3.76* (1.90)
機車	78.55	-20.7*** (5.38)	54.81	3.29* (1.72)
酒精反應	4.12	-1.23** (0.58)	2.97	0.10 (0.54)
肇事逃逸	1.90	-0.70 (0.71)	1.16	-0.04 (0.59)

¹ 括弧中為 robust standard errors

² *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1

表 4: 模型分析 - 其他變數

應變數	單位	
	基準值 (1)	RD (2)
警方到場花費時間 (分鐘)	18.74	2.30 (6.34)
事件排除花費時間 (分鐘)	-22.18	141.75 (99.02)
死亡人數	0.98	-0.52* (0.30)
受傷人數	188.93	-56.74*** (12.46)

¹ 括弧中為 robust standard errors

² *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1

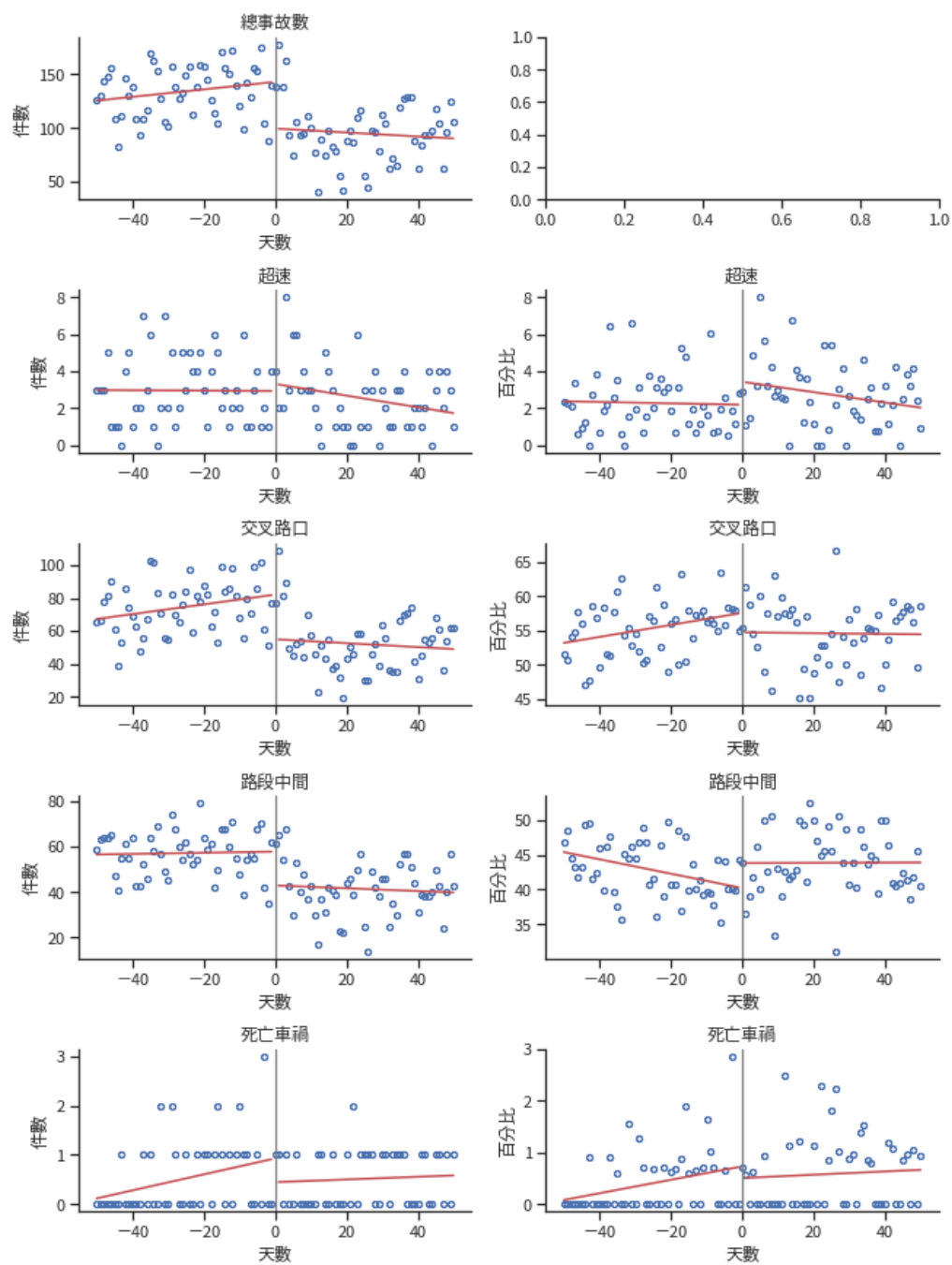


圖 1: 模型分析 - 事故

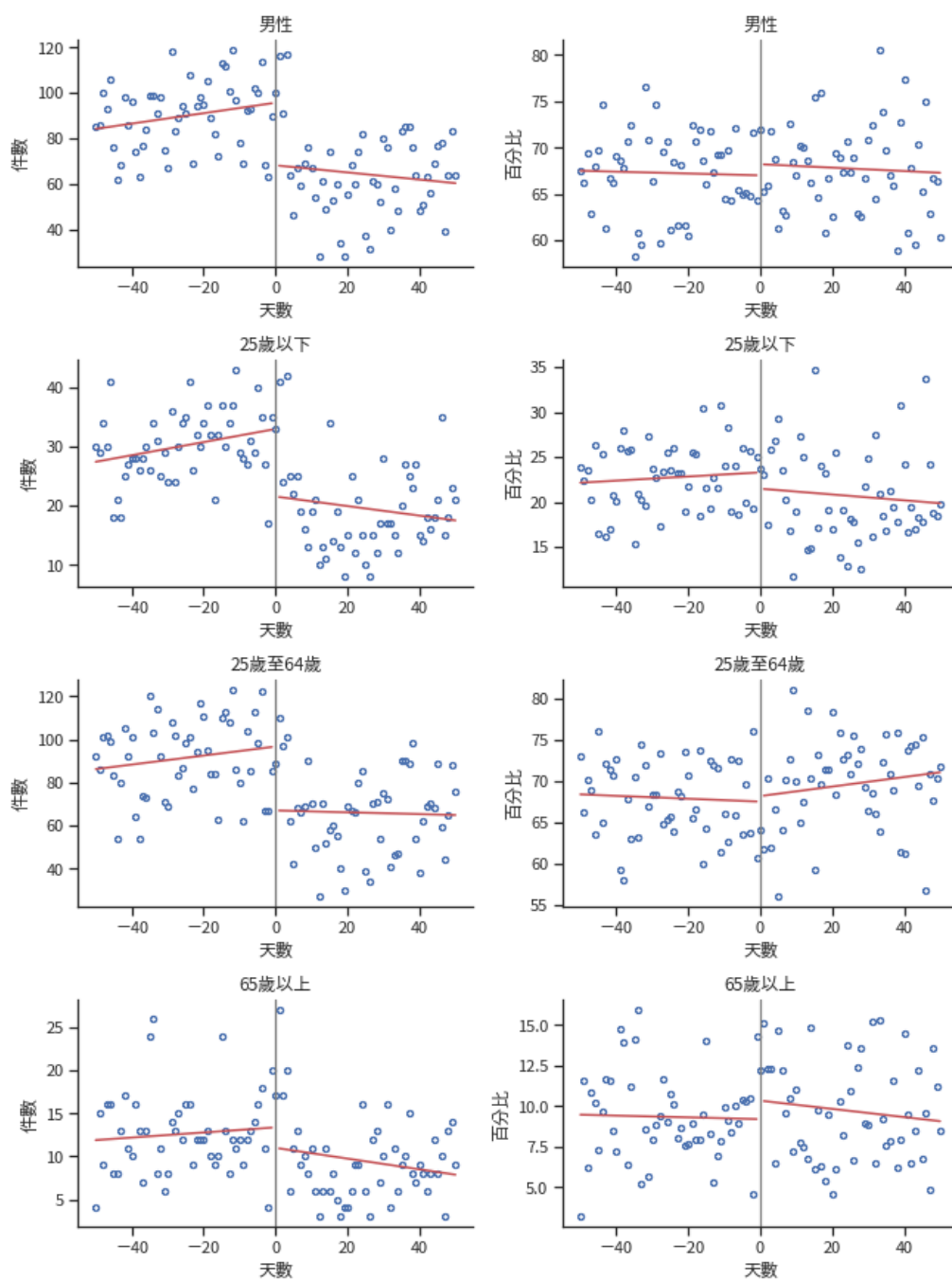


圖 2: 模型分析 - 第一當事人

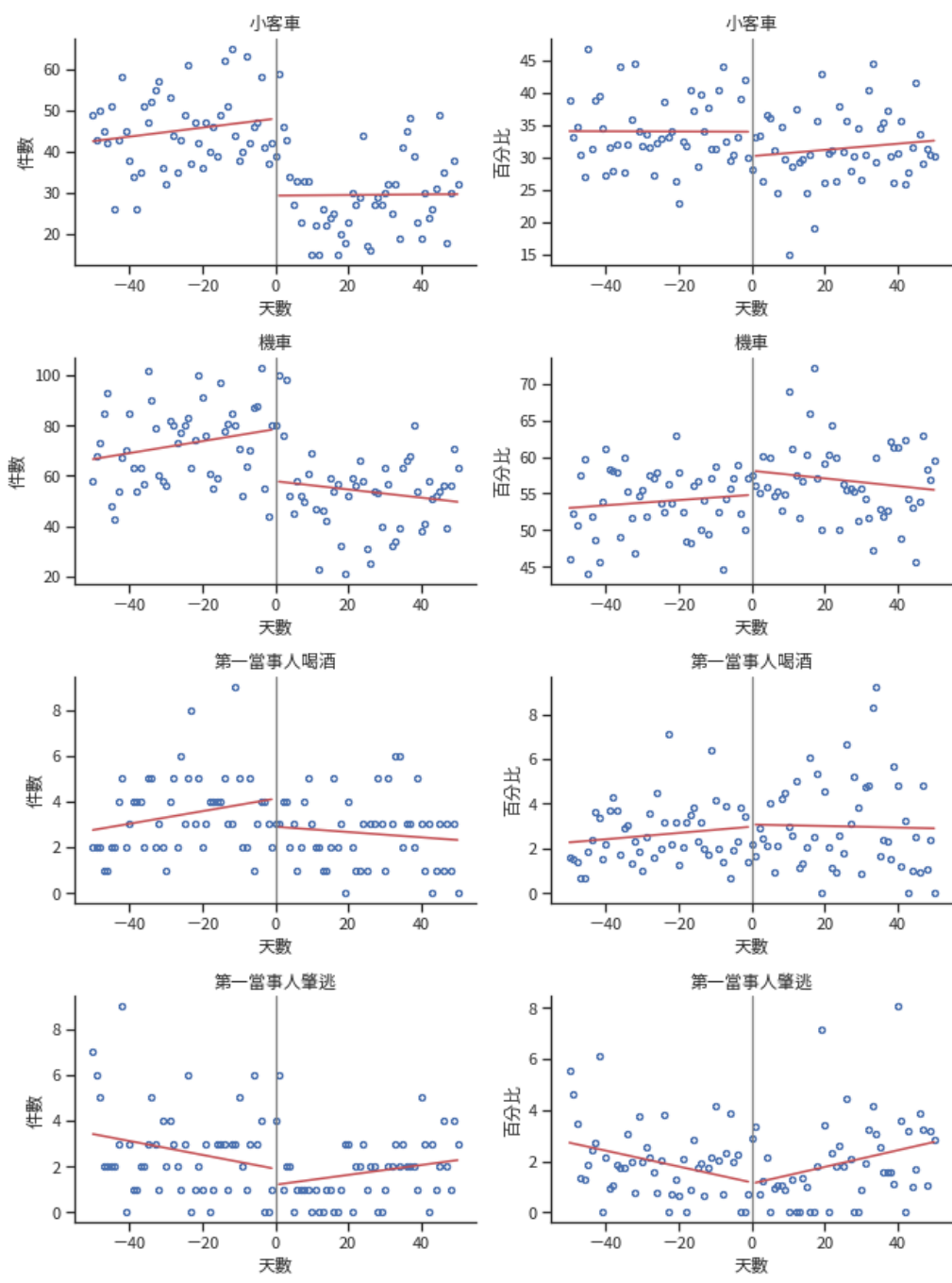


圖 3: 模型分析 - 第一當事人

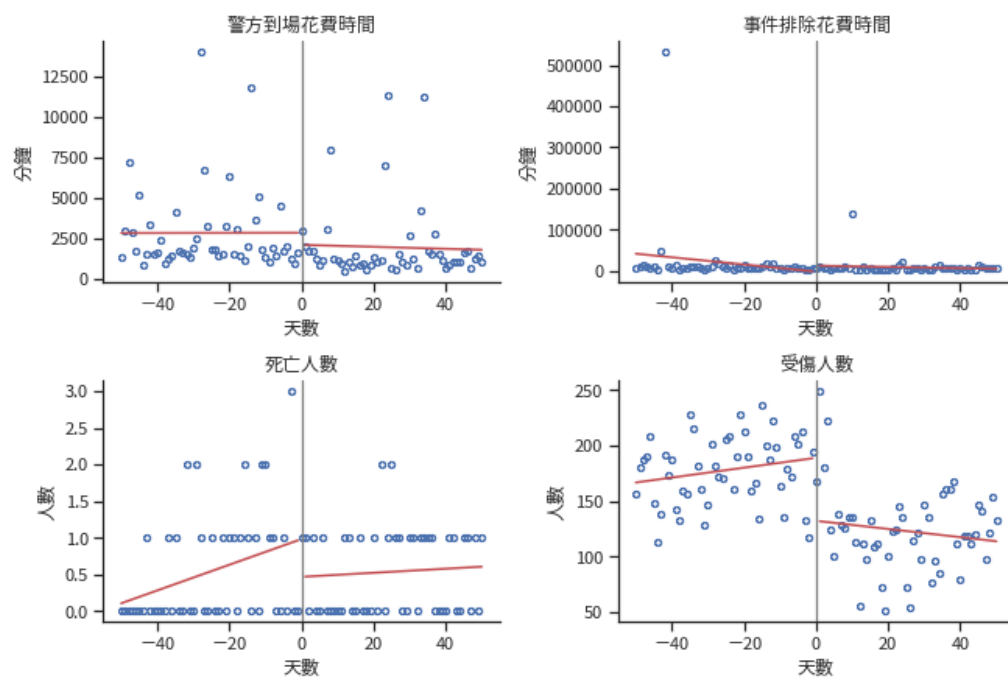


圖 4: 模型分析 - 其他變數